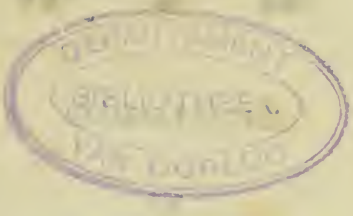
The D. H. Hill Library

North Carolina State University

T3
D5
v.152
1859

THIS BOOK MUST NOT BE TAKEN
FROM THE LIBRARY BUILDING.

10—AUG. 68—FORM 2



Polytechnisches

Journal.

Herausgegeben

von

Dr. Emil Maximilian Dingler.

Vierte Reihe. Zweiter Band.

Jahrgang 1859.

Mit sieben Tafeln Abbildungen.

Stuttgart und **Augsburg.**

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Polytechnisches

Journal.

Herausgegeben

von

Dr. Emil Maximilian Dingler.

Hundertzweiundfünfzigster Band.

Jahrgang 1859.

Mit sieben Tafeln Abbildungen.

Stuttgart und Augsburg.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Digitized by the Internet Archive
in 2009 with funding from
NCSU Libraries

http://www.archive.org/details/polytechnischesj152stut

Inhalt des hundertzweiundfünfzigsten Bandes.

Erstes Heft.

Seite

I. Pneumatischer Apparat, welcher bei der Fundamentirung der Brücke zu Rochester in England angewandt wurde. Mit Abbildungen auf Tab. I. 1

II. Verbesserungen an Wasserpumpen, von Lambert und Perrin, Mechaniker in Vuillafans. Mit Abbildungen auf Tab. I. 5

III. Vorrichtung zur Verhütung der Dampfkessel-Explosionen, von E. Fulda in Berlin. Mit Abbildungen auf Tab. I. 8

IV. White's Maschine zum Abformen von Eisenbahn-Schienenstühlen, Lagern ꝛc. Mit Abbildungen auf Tab. I. 9

V. C. W. Lancaster's patentirter Apparat zum Füllen der Patronen für Gewehre die an der Schwanzschraube geladen werden. Mit Abbildungen auf Tab. I. 11

VI. Die Dampf-Waschtrommel behufs des Bleichens, von John Wallace jun. in Glasgow. Mit Abbildungen auf Tab. I. 12

VII. Der Vier-Richtungs-Ventilator zum Lüften von Lagern, Fabrikräumen, Billardzimmern ꝛc., von G. M. Muir, Civilingenieur in Manchester. Mit Abbildungen auf Tab. I. 14

VIII. Ueber die Gasbrenner mit Platindraht von Stamm und Heitz in Mülhausen (Elsaß). 18

IX. Ueber die Einwirkung des Leuchtgases auf verschiedene Salzsolutionen, insbesondere auf eine ammoniakalische Kupferchlorürlösung; von Prof. Rud. Böttger. 22

X. Ueber das Bucher'sche Feuerlöschmittel; von Prof. Dr. Heeren. . 30

XI. Neues Verfahren zum Anfertigen der Gypsformen zur Fabrication von Tellern, Untertassen ꝛc. aus Porzellanmasse, von Moreau Hubert; Bericht von Hrn. Salvetat. Mit Abbildungen auf Tab. I. . . 36

XII. Ueber eine Verbesserung in der Einrichtung der Porzellan- und Steingutöfen; von J. G. Gentele. 39

XIII. Ueber die chemischen und physikalischen Eigenschaften mehrerer bayerischen hydraulischen Kalke im Vergleich mit Portland-Cement; zugleich

Seite

ein Beitrag zur Theorie des Erhärtens der hydraulischen Kalke; von Georg Feichtinger. 40

XIV. Neue Zersetzungsweise des Chlorkalks, einerseits zum Weißmachen der unbedruckten Stellen der mit Krapp (oder Garancin) gefärbten Kattune, andererseits zum topischen Weißätzen der mit Krapp gefärbten Kattune in der Chlorkalkküpe; von Hrn. Sacc. 61

XV. Verfahren zur Darstellung des sogenannten französischen Purpurs, einer Flechtenfarbe; patentirt für William Spence in London. . . 63

XVI. Ueber die Darstellung der purpur- und rosenrothen Mureridfarben im Baumwollendruck; von Dr. v. Kurrer. 65

XVII. Umgekehrte Negative oder wirklich positive Collodium-Glasbilder. . 67

XVIII. Ueber die Bestimmung des Traubenzuckers, Rohrzuckers und Dextrins in ihren Mischungen; von J. G. Gentele. 68

XIX. Notizen für Branntweinbrenner; von G. E. Habich. . . . 72

1) Ueber Strache's Nachahmung des Weinbouquets. — 2) Vorsichtsmaßregel bei der Vorausbestimmung der Branntweinausbeute durch die Attenuation der Maische.

Miscellen.

Entsäuerung der Grubenwässer zum Speisen der Dampfkessel. S. 74. Mittel zu erleichtertem Schweißen des englischen Gußstahls. 74. Wiederherstellung von verbranntem Gußstahl und Härtung von Gegenständen, die leicht zerspringen. 75. Untersuchung eines Alabasterglases; von Prof. W. Stein. 75. Ueber die Anwendung des Leuchtgases als Heizmaterial. 76. Palladiumchlorür, ein ausgezeichnetes Reagens für verschiedene Gase; von Prof. Böttger. 76 Crooke's Anwendung der Photographie für Holzschnitte. 77. Ueber das württembergische Kriegspulver, von Dr. J. Linck. 78. Prüfung einiger käuflichen Varietäten von Rohzucker; von John Alexander und Campbell Morfit. 78. Ueber die Extraction des Farbstoffs der Alkanna (des Anchusins) mittelst Schwefelkohlenstoff; von Lepage. 79. Verfahren zum Entfärben des Palmöls; von Hrn. Rougier in Marseille. 80. Ueber die Erkennung von Blutflecken, von Brücke. 80.

Zweites Heft.

Seite

XX. Halbrotirende Pumpe von den HHrn. Race und Matthew. Mit einer Abbildung auf Tab. II. 81

XXI. Verbesserungen an den Pumpen, von Hrn. Letestu, Ingenieur in Paris. Mit Abbildungen auf Tab. II. 82

XXII. Neue Construction der Tangential-Turbinen; von H. v. Mengershausen. Mit Abbildungen auf Tab. II. 84

XXIII. Verbesserungen an den Strickstühlen, von Hrn. Burtorf, Mechaniker in Troyes. Mit Abbildungen auf Tab. II. 99

Seite

XXIV. Maschine zum Schlichten der Kettenfäden, von Hrn. Léon Gauchez in Brüssel. Mit einer Abbildung auf Tab. II. 103

XXV. Compositionen zur Verhütung der Steinbildung in Dampfkesseln, von H. A. de Saegher in Brüssel. Mit einer Abbildung auf Tab. II. 104

XXVI. Ueber die chemischen und physikalischen Eigenschaften mehrerer bayerischen hydraulischen Kalke im Vergleich mit Portland-Cement; zugleich ein Beitrag zur Theorie des Erhärtens der hydraulischen Kalke; von Georg Feichtinger. (Schluß.) 108

XXVII. Ueber die Fortschritte der Bessemer'schen Frischmethode in Schweden; von P. Tunner, k. k. Sectionsrath und Director der k. k. montanistischen Lehranstalt in Leoben. Mit Abbildungen auf Tab. II. . . 118

XXVIII. Ueber die Schaffner'sche Zinkprobe; von Dr. A. Streng. . 124

XXIX. Ueber die Wärmeleitungsfähigkeit der Metalle und ihrer Legirungen; von Prof. F. Grace Calvert und Richard Johnson. . . . 125

XXX. Ueber die Härte der Metalle und Legirungen; von Prof. F. Grace Calvert und Richard Johnson. Mit Abbildungen. . . . 129

XXXI Untersuchung des Braunsteins auf seinen Gehalt an Mangansuperoxyd; von G. Nolte zu Clausthal. 136

XXXII. Ueber die Bestimmung des Rohrzuckers, Traubenzuckers und Dextrins in Rohzucker, Syrupen, Bieren ꝛc.; von J. G. Gentele. . . 139

XXXIII Ueber grüne Färbung der Zuckersäfte, erhalten bei der Filtration von Zuckerlösungen durch Knochenkohle, und über die graufärbende Substanz, durch welche die aus grün gefärbtem Klärsel dargestellten Zuckerbrode öfters verunreinigt werden; von Dr. J. Renner. . . . 145

Miscellen.

Ueber Verbesserungen in der Construction und im Gebrauche des Woltmann'schen hydrometrischen Flügels. S. 154 Ueber Dampfkessel aus österreichischem Stahlblech; von Carl Kohn. 155. Bahnschienen mit Stahlköpfen. 157. Locomotivheizung mit Braunkohle. 157. Ueber Blitzableiter. 157. Reparatur der Gasbrenner aus Speckstein, nach Dr. A. Bauer. 159. Färben der Zeuge in der Vitriolküpe, mit Ersparung an Indigo auf der Rückseite. 159. Bereitung des Alizarins mittelst Schwefelkohlenstoff, von Louis Vilmorin. 159. Verfahren, Abfälle von vulcanisirtem Kautschuk wieder anwendbar zu machen, von N. S. Dodge in London. 160. Anwendung des Glycerins beim Papiertapetendruck. 160. Verfahren zum Reinigen des Paraffins, von John Mitchell, Probirer in London. 160.

Drittes Heft.

Seite

XXXIV. Ueber einen verbesserten Gebläsekolben; von C. Völckner, Maschinen-Inspector zu Reichenberg in Böhmen. Mit Abbildungen auf Tab. III. 161

XXXV. Selbstthätiger Wassersammler bei Dampfleitungen; vom Maschinen-Director Kirchweger in Hannover. Mit Abbildungen auf Tab. III. 163

Seite

XXXVI. Franklin's magnetischer Schwimmer als Wasserstandszeiger für Dampfkessel; beschrieben von Prof. Dr. Rühlmann. Mit Abbildungen auf Tab. III. 164

XXXVII. Ueber verbesserte Constructionen der Rauchröhren; von W. Fairbairn. 166

XXXVIII. Verfahren zur Anfertigung der kupfernen Siederöhren für Dampfkessel, von Samuel Walker in Birmingham. Mit Abbildungen auf Tab. III. 168

XXXIX. D. W. Clark's Nähmaschine. Mit Abbildungen auf Tab. III. 170

XL. Vorrichtung zum Gummiren des Garns während des Spinnens, von William Wood zu Radcliffe in Lancashire. Mit einer Abbildung auf Tab. III. 173

XLI. Das Löthen der gesprungenen Kirchenglocken. 174

XLII. Ueber Wolfram-Stahl. 178

XLIII. Ueber die Aluminium-Bronze; von Hrn. C. Christofle in Paris. 180

XLIV. Ueber das Trübwerden gewisser Gläser beim Erwärmen; von Dr. A. Vogel jun. und Dr. G. C. Reischauer. 181

XLV. Verfahren zum Reinigen und Weichmachen des Wassers, von Buff und Versmann, Chemikern in London. 189

XLVI. Verfahren zur Fabrication des Chromoxyd-Hydrats für die Malerei, den Zeug- und Papiertapeten-Druck; als Mittheilung patentirt für W. Gilbee in London. 191

XLVII. Ueber die Darstellung des Murexids im Großen; von G. Jac. Braun, praktischem Chemiker in Prag. 193

XLVIII. Verfahren zum Fixiren der Lichtbilder; von E. Jobard in Dijon. 201

XLIX. Elektrische Lampe von Weightman Harrison zu Woolwich. Mit Abbildungen auf Tab. III. 201

L. Ueber die Werthbestimmung des Leims; von Dr. Weidenbusch. Mit Abbildungen auf Tab. III. 204

LI. Die Rolle der Obergährung in der Bierbrauerei; von G. E. Habich. 211

LII. Ueber einige Eigenschaften der Ackerkrume und über das Verhalten des Chilisalpeters, Kochsalzes und schwefelsauren Ammoniaks zu derselben, von J. v. Liebig. 220

Miscellen.

Notizen, die Technik des Eisenbahnen-Betriebes betreffend. S. 235. Probe zur Erkennung der Eisenbahnwagen-Federn aus Gußstahl. 236. Das Raketengeschoß, von Henry W. Reveley. 236. Der neue Oeffner für Schafwolle; von Prof. C. H. Schmidt in Stuttgart. 237. Comprimirte Braunkohlenziegeln. 238. Verfahren zum Pressen des Torfes, von P. Crane. 238. Entwässerung der Kleesäure, nach O. L. Erdmann. 239. Neue Verwendung des Speckstein's. 239. Verfahren zur Gewinnung des Glycerins aus der Unterlauge der Seifensieder, von H. Reynolds in London. 239. Verfahren zum Conserviren der Bestandtheile des Eies und derjenigen des Blutes; von A. Mosselmann. 240.

Viertes Heft.

Seite

LIII. Entlasteter Dampfschieber; von Philipp Mayer, Ingenieur der k. k. priv. Staatseisenbahngesellschaft. Mit Abbildungen auf Tab. IV. . 241

LIV. Dampfkolben mit beseitigter Kolbenreibung; von G. Krauß, Maschinenmeister der schweizerischen Nordost-Bahn. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 242

LV. Verbesserungen an den Kolben für Druckpumpen, von James Bates, Spinner zu Hyde in Chestershire, John York, Eisengießer ebendaselbst, und William Parkin, Eisengießer zu Sheffield. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 244

LVI. Einfache Kolben für Saug- und Hebepumpen; beschrieben von Fr. Westmeyer in Saarbrücken. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 246

LVII. Condensationsapparat für Hochdruck-Dampfmaschinen, von Angier March Perkins in London. Mit Abbildungen auf Tab. IV. . . 247

LVIII. Boydell's Straßen-Dampfwagen mit endloser Eisenbahn; vom Prof. Dr. Rühlmann. Mit Abbildungen auf Tab. V. 248

LIX. Die Dampfmaschine als Motor zum Bearbeiten des Erdbodens für landwirthschaftliche Zwecke; von Demselben. Mit Abbildungen auf Tab. V. 252

LX. John Fowler's patentirter Dampf-Pflug. Mit Abbild. auf Tab. V. 264

LXI. Verbesserungen an Häckselschneidmaschinen, von Joseph Gardner zu Bambury. Mit Abbildungen auf Tab. V. 266

LXII. Verbesserungen an Hechelmaschinen, von John Lawson und Thomas Robinson in Leeds. Mit Abbildungen auf Tab. V. 267

LXIII. Apparat zum Trocknen der Garn-Kötzer, von J. Sharples in Rawtenstall, Lancashire. Mit einer Abbildung auf Tab. IV. . . 268

LXIV. Methode, die Enden der Blitzableiter, sowie der Telegraphenkabel mit einander zu vereinigen, von Henry Wilde in Manchester. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 269

LXV. Paddon's patentirter Gasregulator für Straßenlaternen. Mit einer Abbildung auf Tab. IV. 270

LXVI. Verbesserungen an Gasmessern, von James Stevens in London. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 271

LXVII. Die Fortschritte der mechanischen Torfbereitung in Bayern; von Professor Dr. August Vogel jun. 272

LXVIII. Verfahren zur Auf- und Vorbereitung der Steinkohlen, von Heinrich Bessemer in London. 286

LXIX. Verbesserte Construction von Oefen zum Schmelzen von Roheisen, Legirungen ꝛc., von Joseph Maudslay zu Lambeth in der Grafschaft Surrey. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 290

LXX. Ueber die Stahlfabrication nach dem Bessemer'schen Verfahren; vom Bergingenieur und Professor Delvaux de Fenffe in Lüttich. . . 292

LXXI. Darstellung des sogenannten Argentins als Druckfarbe und Schlichte. 296

LXXII. Darstellung von Kupferbronze auf nassem Wege; von Dr. Jos. Khittel. 298

LXXIII. Abgeändertes Verfahren zur Darstellung des sogenannten französischen Purpurs; patentirt für W. Spence in London. 300

Seite

LXXIV. Ueber die Anwendung des mit den Flechtensäuren dargestellten violetten Farbstoffs oder des französischen Purpurs zum Färben und Drucken; von Professor J. Persoz. 301

LXXV. Zur Darstellung des Kupferoxyd-Ammoniaks als Lösungsmittel der Baumwolle; von E. Schweizer. 302

LXXVI. Neue photographische Methode mit Benutzung der Lösungsmittel der Baumwolle; von D. Van Monckhoven. 303

LXXVII. Untersuchung verschiedener bituminöser Fossilien bezüglich deren Verwendung zur Darstellung von Beleuchtungsmaterialien; von Dr. Herm. Vohl in Bonn. 306

LXXVIII. Untersuchung einer italienischen Braunkohle auf deren Gehalt an Bitumen; von Dr. H. Vohl in Bonn. 310

LXXIX. Reisenotizen von P. Wagenmann, Ingenieur in Neuwied. . 312

Miscellen.

Verbreitung der Nähmaschinen in Nordamerika. S. 313. Beitrag zur Beantwortung der Frage über die Zulässigkeit der Stein- oder Dachpappe zu Dachbedeckungen mit Rücksicht auf ihr Verhalten gegen Feuer; von Prof. Dr. Rühlmann. 314. Eisenbahngeschwindigkeiten. 317. Ueber Bessemer's Eisenproceß. 317. Franklinit als Zuschlag beim Eisenschmelzen. 317. Ueber Wolframstahl. 318. Legirungen für Kupfermünzen. 318. Vereinfachung des Verfahrens der Eisenanalyse nach Margueritte; von O. L. Erdmann. 318. Ueber die Reinigung des Kupfervitriols und anderer schwefelsaurer Salze von Eisen, und über die Befreiung des Wassers von Gyps; von Heinrich Wurtz, Professor der Chemie in Washington. 319. Ueber die Darstellung der Unterchlorsäure (des Chlorooxyds); von Grace Calvert und E. Davies. 319 Verfahren, Papier, Gewebe u. s. w. mehrfarbig zu bedrucken; von H. L. Müller in Paris. 319. Chemische Aufschließung des Horns behufs der Düngung der Felder. 320.

Fünftes Heft.

Seite

LXXX. Verbesserungen an Centrifugal-Regulatoren für Dampfmaschinen und andere Motoren, patentirt für W. E. Newton in London. Mit einer Abbildung auf Tab. VI 321

LXXXI. Das neue transatlantische Dampfschiff von Th. Winan aus Baltimore. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 323

LXXXII. Pirsson's patentirte Oberflächen-Condensation. Mit Abbild. auf Tab. VI. 325

LXXXIII. Blanchard's Verbesserung bei Dampfkesselfeuerungen. Mit Abbildungen auf Tab VI. 329

LXXXIV. Rauchverzehrender Ofen mit Schürapparat, von dem Ingenieur George zu Paris. Mit einer Abbildung auf Tab. VI. 332

LXXXV. Zur Rauchverbrennungsfrage bei Dampfkesselfeuerungen; von Prof. Dr. Rühlmann. Mit einer Abbildung auf Tab. VI. 336

LXXXVI. Indicator für die Arbeit der Pumpen, von J. F. Belleville, Civilingenieur in Paris. Mit einer Abbildung auf Tab. VI. . . 337

LXXXVII. Verbesserungen in der Construction der Walzen zum Kattundruck, von J. Montgomery Gilbert in Manchester. Mit Abbild. auf Tab. VI. 338

Seite

LXXXVIII. Maschine zur Verwandlung des Strohes in Papierzeug, von Montague Stevens, Papierfabrikant zu Holywell in Flintshire. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 339

LXXXIX. Auttman und Miller's Ernte-Maschine; mitgetheilt von W. Hauff in New-York. Mit Abbildungen auf Tab. VI. . . 340

XC. Patentirte Maischmaschine von J. S. Schwalbe und Sohn in Chemnitz; beschrieben von Gustav Willkomm. Mit einer Abbildung auf Tab. VI. 343

XCI. Ueber die Anwendung des schottischen Drehkreuzes zum Ausfüßen der Treber in der Bierbrauerei; von G. E. Habich. Mit Abbildungen. . 345

XCII. Ueber das Ausströmen brennbarer Gase; von W. Barentin. . . 350

XCIII. Die Torfgas-Anstalt in Uetersen; von N. H. Schilling. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 352

XCIV. Hrn Markus' neue Methode, gerade Stahlstäbe durch den Strich zu magnetisiren; mitgetheilt von August Schmitt in Wien. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 357

XCV. Das Ueberziehen gravirter Kupferplatten mit Eisen auf galvanoplastischem Wege; von Dr. H. Meidinger in Heidelberg. 359

XCVI. Ueber die Maximilianshütte in Bayern und den Puddelbetrieb daselbst; vom k. k. Hüttenverwalter Anton Hauch. 363

XCVII. Ueber die Veränderung, welche der Luftmörtel beim Altern erleidet; von Dr. Alexander Bauer. 366

XCVIII. Ueber die Wirkung der Luft auf die Gemenge von Schwefelcalcium und kohlensaurem Kali oder Natron; von J. Pelouze. . . . 373

XCIX Ueber den künstlichen schwefelsauren Baryt; von Demselben. . 375

C. Ueber die chlorige Säure; von Dr. J. Schiel. 377

CI. Ueber das Pergamentpapier; Bericht von Prof. Dr. A. W. Hofmann in London. 380

CII. Der Wärme-Aufwand bei verschiedenen Bierbrau-Methoden; von G. E. Habich. 384

CIII. Ueber den Einfluß, welchen die Erzeugungsart des Theers auf dessen Gehalt an Photogen, Paraffin, Kreosot ꝛc. ausübt; von Dr. H. Vohl in Bonn. 390

Miscellen.

Ueber Gußstahlbleche zur Herstellung von Dampfkesseln. S. 392. Ueber Fabrication der gußeisernen Nägel. 393. Behandlung von goldhaltigem Quarz nach Squire. 394. Braunkohle, im Heizeffect mit Holz verglichen. 394. Gasbeleuchtung auf Eisenbahnwagen und Dampfschiffen in Amerika. 394. Wasserfreies schwefelsaures Eisenoxyd, entstanden bei der Bereitung englischer Schwefelsäure in der Fabrik zu Oker; von Fr. Ulrich. 395. Doppelt-weinsaures Natron als Reagens auf Kali, statt der Weinsäure. 396. Einfaches Mittel um Citronensäure von Weinsteinsäure zu unterscheiden, nach Barbet 397. Darstellung von Farbstoffen aus den Blüthen und Blättern der Ulme. 397. Verfahren zum Schwarzfärben von Orleans und anderen gemischten Zeugen. 397. Untersuchung einiger Cigarrensorten auf ihre Verbrennungsproducte und ihren Wassergehalt; von Prof Dr. A. Vogel jun. 398. Verfahren, Rindfleisch zu räuchern. 399. Ueber die Qualität des Rindfleisches je nach dem Mastzustande der Thiere. 399. Bei welchen Getreidepreisen rentirt die Guanodüngung nicht mehr? 400

Sechstes Heft.

Seite

CIV. Ueber Schachtpumpen für saure Grubenwässer; von C. Völckner, Maschinen-Inspector zu Reichenberg in Böhmen. Mit Abbild. auf Tab. VII. 401

CV. Dampfhammer mit directem Druck und mit Expansion, von dem Maschinenbauer Farcot zu Port-Saint-Ouen bei Paris. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 403

CVI. W. A Fairbairn's Achsenbüchsen und Kuppelungsstangen für Locomotiven. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 412

CVII. Ueber Luftschifffahrt; von Jos. Schmitz. Mit einer Abbildung. . 414

CVIII. Kind's Abfallstück mit Ausdehnung für Schachtbohrungen. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 418

CIX. Bemerkungen zu dem Aufsatz des Hrn. Kessels über Sicherheits- und Combinationsschlösser; von G. Hertz. Mit Abbild. auf Tab. VII. . 419

CX. S. F. Munger's Schloß; mitgetheilt von W. Hauff in New-York. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 424

CXI. Verbesserter Löthkolben, patentirt für A. V. Newton in London. Mit Abbildungen auf Tab. VII 427

CXII Maschine zur Anfertigung inwendig und auswendig verzinnter Bleiröhren, von E. F. Sebille in Nantes. Mit einer Abbild. auf Tab. VII. 428

CXIII. Maschine zum Auspressen des Saftes aus Runkelrüben, von Henry Ward in Hamburg. Mit Abbildungen auf Tab. VII. . . . 429

CXIV. Maschine zum Zerschneiden und Zerraspeln der Krappwurzeln, von W. Galloway, Ingenieur in Manchester. Mit Abbild. auf Tab. VII. . 481

CXV. Hydraulischer Faßspund; beschrieben von Professor Dr. Heeren. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 432

CXVI. Ueber Erzeugung und Verwendung körnigen Stabeisens, insbesondere zur Darstellung von Eisenbahnschienen mit harten Köpfen; vom Director P. Tunner zu Leoben. 434

CXVII. Beitrag zur Kenntniß des Aluminiums; von Carl Karmarsch. . 441

CXVIII. Verbesserungen in der Aluminium-Fabrication, von Fr. W Gerhard in London. 448

CXIX. Ueber Photogeometrie. — Anwendung der Photographie zur Messung von horizontalen Entfernungen und von Höhen; von Dr. H. Briegleb in Göttingen. 449

CXX. Ueber ein Verfahren, Abdrücke von Zeichnungen mittelst Jod und Guajakharz anzufertigen; von L. E. Jonas. 452

CXXI. Ueber ein Verfahren um Lichtbilder von rother, grüner, violetter und blauer Farbe zu erhalten; von Hrn. Niepce aus Saint-Victor. . 453

CXXII. Ueber die Thätigkeit, welche das Licht einem von demselben getroffenen Körper ertheilt; von Demselben. 455

CXXIII. Ueber die Thermographie; von Demselben. 456

CXXIV. Ueber eine Oelfarbe zum Anstreichen der eisernen Zuckerformen und anderer Gegenstände aus Eisenblech; von J. G. Gentele. . . 458

CXXV. Ueber die Verseifung der Fette mittelst Chlorzink; von Leon Krafft und Tessié du Motay. 459

Miscellen.

Die Gründungsarbeiten für die Rheinbrücke bei Köln. S. 462. Schiefe Ebene von Bhore-Ghaut. 464. Ueber das submarine Boot des Hrn Wilhelm Bauer. 465. Neue Vernietung der Dampfkessel. 466. Pumpengestänge von Gußstahl. 467. Schweißen mittelst hydraulischer Pressen. 468. Schießwolle als sehr geeignetes Mittel zur momentanen Entzündung einer großen Anzahl von Kerzen; von X. Landerer in Athen. 468. Ein Mittel gegen den mulstrigen Geruch und Geschmack des Biers; von Dr. L. F. Bley. 468.

I.

Pneumatiſcher Apparat, welcher bei der Fundamentirung der Brücke zu Rocheſter in England angewandt wurde.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, Januar 1859, S. 38.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Die Anwendung der comprimirten Luft zum Verſenken hohler, cylindriſcher Roſtpfähle von Gußeiſen, welche die Pfeiler einer Brücke zu tragen haben, ſo wie zum Ausheben des Grundes und zum Erſetzen desſelben durch Mauerwerk, machte die Fundamentirung der Rocheſterbrücke mit Leichtigkeit ausführbar, welche bei Anwendung anderer Verfahrungsweiſen faſt unmöglich geweſen wäre.[1] Die nämlichen Mittel wurden ſeit langer Zeit in Frankreich bei mehreren wichtigen Bauten angewandt, insbeſondere benützte ſie Hr. Triger um die Grundwaſſerſchicht der Alluvionen der Loire zu durchdringen. Durch die comprimirte Luft wird der hohle Roſtpfahl zur förmlichen Taucherglocke, auf deren Grunde die Arbeiter die aufgegrabene Erde wegſchaffen und dann, ſobald ſie feſtes Erdreich erreicht haben, Mauerwerk legen können, wie wenn ſie ſich im Trockenen befänden.

Die Brücke zu Rocheſter beſteht aus drei Bögen. Jeder Pfeiler iſt durch vierzehn Roſtpfähle von 2,135 Meter Durchmeſſer getragen, welche innen ausgemauert ſind. Dieſe großen Roſtpfähle ſtehen in zwei Reihen parallel zur Stromrichtung, und ſind der Länge der Pfeiler nach 2,745 Meter von einander entfernt, während ihre Entfernung in der Richtung der Pfeilerdicke 3,047 Meter beträgt.

Die Roſtpfähle der Landpfeiler haben nur 1,83 Meter Durchmeſſer; es ſind davon für das Widerlager zu Stroot dreißig vorhanden, während das Widerlager auf der Seite von Rocheſter nur von zwölf ſolchen Roſtpfählen getragen wird.

Der Apparat mit comprimirter Luft, deſſen man ſich bediente, wurde von dem Ingenieur Hrn. Hughes erfunden und unter der Direction des

[1] Man vergl. den Bericht hierüber im polytechn. Journal Bd. CXXXVIII S. 1.

Hrn. Cubitt construirt. Man wollte Anfangs die Röhren nach der Methode des Hrn. Pott dadurch in den Boden einsenken, daß man sie luftleer machte; man erkannte jedoch bald, daß es besser sey, bei Röhren von solchem Durchmesser comprimirte Luft wie Hr. Triger anzuwenden.

Fig. 1—7 stellen die Operation des Versenkens einer Röhre mit dem pneumatischen Apparate dar.

Fig. 1 ist ein verticaler Durchschnitt eines hohlen Rostpfahles, auf welchem der Luftapparat angebracht ist.

Fig. 2 ist ein Grundriß der ganzen Vorrichtung.

Fig. 3 ist theilweise verticale Ansicht, theilweise verticaler Durchschnitt, aber rechtwinkelig zu Fig. 1 gesehen.

In Fig. 4 ist ein Theil der mittleren Röhre mit dem Luftapparate im verticalen Durchschnitte und in größerem Maaßstabe als in Fig. 1 dargestellt.

Fig. 5 ist der Grundriß und horizontale Durchschnitt nach der Linie XY der Fig. 4. Fig. 6 ist ein ähnlicher Grundriß und Durchschnitt nach der Linie UV der Fig. 4, und Fig. 7 der Durchschnitt nach der Linie WZ.

B ist ein hohler Rostpfahl, welcher auf der harten Kreide aufruht, nachdem er eine erste Schicht von steinigem Erdreiche, eine Schicht von Kies, und eine Lage von weicher Kreide durchdrungen hat. Er ist aus gußeisernen Ringen zusammengesetzt, welche eine Höhe von 2,745 Meter haben und innerhalb mit ringförmigen Rändern versehen sind, die zur Vereinigung der einzelnen Röhrenstücke über einander durch Schrauben dienen.

Mittelst provisorischer Gerüste, welche die Stelle umgeben, die von dem Rostpfahl eingenommen werden soll, bringt man eine gewisse Länge der Röhre an den Platz, die durch ihr eigenes Gewicht einsinkt, bis sie so viel Widerstand findet, daß sich derselbe einem weiteren Einsinken entgegensetzt. Die Anzahl der auf einander geschraubten Ringe muß groß genug seyn, daß das obere Röhrenende um einige Meter über den Wasserspiegel hervorragt. Auf den obersten Ring befestigt man dann den pneumatischen Apparat mittelst einer Reihe von Schrauben, welche durch die innerhalb angegossenen Ränder hindurchgehen.

H, I, H', K' (Fig. 1 und 4) stellen den pneumatischen Apparat dar, welcher aus zwei förmlichen Luftschleußen besteht, von denen jede an ihrer unteren Hälfte durch eine verticale Thür verschlossen ist, die sich um Angeln oder Scharniere dreht, welche in Fig. 4 und 6 für die Kammer K' mit g bezeichnet sind.

a, b (Fig. 4 und 5) ist eine große Klappe, welche am oberen Theile jeder Luftschleuße angebracht ist, und sich von Innen nach Außen schließt,

wenn der Druck der im Innern der Schleuße comprimirten Luft auf dieselbe wirkt.

Das Spiel des Apparates ist nun folgendes: Wenn die Luft im Inneren des zu versenkenden Rostpfahles comprimirt ist, was mittelst einer von einer Dampfmaschine getriebenen Druckpumpe bewerkstelligt wird, so kann man in jede Luftschleuße eintreten, oder aus derselben heraussteigen, ohne jedesmal mehr comprimirte Luft zu verlieren, als die Schleuße selbst faßt. Stellen wir uns z. B. vor, daß die Klappe a, b der Schleuße H (Fig. 4) geschlossen sey, so wird man die verticale Thür des Raumes I öffnen und in denselben einsteigen, oder herauszuschaffende Materialien in denselben bringen können. Ist dieß geschehen, so schließt ein Arbeiter die Thür hinter sich, und läßt mit Vorsicht die in der Kammer I enthaltene comprimirte Luft langsam entweichen; in Folge des Luftdruckes, welcher in der Röhre B stattfindet, ist die Thür hinreichend fest zugedrückt und ihre Fugen sind dadurch dicht. Sobald der Luftdruck in der Schleuße I dem äußeren Luftdrucke gleich geworden ist, kann man die Klappe a, b öffnen und aussteigen.

Handelt es sich dagegen darum, in die Röhre B zu gelangen, so ist das Verfahren das umgekehrte. Man macht nämlich die Klappe a, b hinter sich zu, und läßt comprimirte Luft aus der Röhre in die Schleuße; der erhöhte Luftdruck wirkt auf die Klappe und macht sie dicht; ist endlich das Gleichgewicht des Druckes zwischen dem Inneren der Schleuße und der Röhre B hergestellt, so öffnet man die um ihre Angeln drehbare verticale Thür, und kann nun unmittelbar in die Röhre B eintreten und in derselben bis zu der Stelle hinabsteigen wo man arbeitet.

c, d in Fig. 4 und 5 sind Hahnen, welche die Verbindung zwischen der Schleußenkammer und der comprimirten Luft in der Röhre herstellen; der erstere kann von Außen geöffnet werden, und der zweite im Inneren der Schleußenkammer.

Durch die ähnlichen Hahnen e, l (Fig. 4, 5 und 6) wird die Verbindung zwischen der Schleußenkammer und der äußeren Luft hergestellt; der eine kann im Innern der Röhre geöffnet werden, und der andere vom Innern der Schleuße aus, wenn man sich in derselben befindet.

Jede der beiden Luftkammern ist mit dem gleichen Hahnen-Systeme versehen.

t (Fig. 1, 4 und 7) ist eine verticale Röhre, welche in der Mitte der Röhre B angebracht ist, und vom Grunde aus bis zum oberen Theile des sechsten gußeisernen Ringes sich erstreckt, wo sie heberförmig umgebogen ist, einen Hahnen trägt und außen bei x (Fig. 5 und 6) in das

umgebende Wasser taucht; durch diese Röhre entweichen das Wasser und die Luft aus dem Inneren des hohlen Rostpfahles.

Ist das Wasser im Inneren der Röhre B bis zu der Tiefe gesunken, auf welcher es erhalten werden soll, so regulirt man den Hahnen an dem Heber der Röhre t so, daß ein wenig Luft austritt, damit der Raum, in welchem die Arbeiter arbeiten müssen, beständig gehörig ventilirt ist.

Bei den zuerst angewandten Apparaten war die Röhre t nicht angebracht, daher das von der comprimirten Luft verdrängte Wasser keinen anderen Ausweg hatte, als unter dem unteren Rande der Röhre B weg. Bei dieser Anordnung zeigten sich mehrere Uebelstände; war nämlich das umgebende Erdreich wenig durchdringbar, so entwich die Luft nur langsam, was ihre Erneuerung oder die gehörige Ventilirung erschwerte; war dagegen der Boden locker, so entwich die Luft auf einmal massenhaft, und das Wasser stieg dann rasch in der Röhre, was den Arbeitern sehr hinderlich war; außerdem verursachten die beständigen Schwankungen im Drucke fortwährende Erdeinfälle, welche den guten Fortgang der Arbeit beeinträchtigten.

v (Fig. 1) ist ein langer, durchlöcherter Seiher, in welchen das untere Ende der Röhre t eintaucht; er hat die Bestimmung, fremde Substanzen abzuhalten, welche sonst die Röhre verstopfen könnten.

Auf dem inneren Rande eines jeden Ringes der Röhre B ist eine leichte Bühne (Fig. 1 und 7) errichtet, welche die Leiter trägt, die zur höheren Etage führt, und Raum genug zum Durchgange der Personen und der Materialien läßt.

S, S′ (Fig. 1 und 4) sind Eimer von Eisenblech, in welchen die ausgegrabene Erde emporgehoben wird. Die Ketten, an welche diese Eimer angehängt sind, gehen über Krücken oder Krahnen mit zwei Rollen h, h, h′, h′ (Fig. 1, 4 und 6).

Ueber die mit zwei Kurbeln versehene Kettentrommel J wickeln sich die Ketten für die Eimer S, S′ in entgegengesetzten Richtungen, weßhalb die Eimer mit einander abwechseln. Sie sind in Fig. 1 so dargestellt, daß der Eimer S′ gerade in die Schleußenkammer H′, K′ gebracht wird, deren Thür offen, die obere Klappe aber geschlossen ist; gleichzeitig befindet sich der Eimer S auf dem Grunde der Röhre B, und der Abraum, mit dem er gefüllt wird, wird dann durch die Schleuße H, K entfernt, deren Thür geschlossen ist, während die obere Klappe die Verbindung mit Außen herstellt.

G, G (Fig. 1, 2 und 3) ist ein Haspel, welcher über dem Apparate angebracht ist, und die Eimer aus den beiden Schleußenkammern hebt.

Wenn die Röhre B mit comprimirter Luft gefüllt ist, so hat der Druck von Unten nach Oben das Bestreben die Röhre zu heben, sie muß deßhalb gehörig belastet werden, damit dieß nicht geschieht. Um das Einsenken der Röhre zu bewirken, läßt man das Wasser in dieselbe eintreten, und benutzt so zu ihrer Versenkung das ganze Gewicht des Apparates und der Belastung, welche man anzuhängen genöthigt war. Bei dem Brückenbau zu Rochester war in dieser Beziehung folgende Anordnung getroffen.

Oben sind quer über die Röhre B zwei starke, gesprengte und mit Eisen beschlagene Tragbalken E, E (Fig. 1, 2 und 3) gelegt, welche an ihren Enden die zum Einsenken der Röhre nöthigen Belastungen tragen. Auf den Tragbalken E liegen die Querhölzer F, F auf, und an diesen hängen mittelst Ketten, welche über Rollen gehen, die schweren Gewichte C. Diese können sich frei im Innern zweier Cylinder M, M bewegen, die auf dem Grunde des Wassers aufruhen und schwer genug sind, um ihrer Stabilität versichert zu seyn.

Mittelst der Schraubenwinden p, q (Fig. 3) kann man die Gewichte C heben, und somit die Röhre B entlasten, wobei dann die Cylinder M das ganze Gewicht aufnehmen.

Bei ähnlichen Arbeiten, welche in Frankreich ausgeführt wurden, z. B. in Lyon und in Mâcon, belastete man die zu versenkende Röhre direct dadurch, daß man Eisenbahnschienen oder Gußeisenbarren auflegte, und vermied so das beschriebene complicirte System der Belastungsgewichte.

II.

Verbesserungen an Wasserpumpen, von Lambert und Perrin, Mechaniker in Vuillafans.

Aus Armengaud's Génie industriel, Februar 1859, S. 66.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

In Fig. 15 und 16 sind zwei Systeme von Pumpen dargestellt, welche bei sehr geringen Dimensionen und sehr einfacher Anordnung doch sehr befriedigende Resultate geben, sowohl in Bezug auf ihre Ausgußmenge, als auch in Bezug auf ihre Handhabung.

Diese Pumpen sind so angeordnet, daß man in sehr kurzer Zeit ihre Hauptbestandtheile abnehmen kann, um sie zu untersuchen oder nach Be-

dürfniß durch andere zu ersetzen, was besonders bei Feuerspritzen nothwendig ist.

Sie sind so eingerichtet, daß sie das Wasser entweder aus einem Kasten oder von Auswärts ansaugen, sind also sogenannte Zubringer, oder sie saugen nur aus dem Kasten, in welchen sie gestellt sind, und dienen als gewöhnliche Spritzen.

Die Wassermenge, die Strahlweite, die nöthige Triebkraft und das Gewicht der Apparate ist nach der Größe der Pumpe verschieden.

So kann bei dem in Fig. 15 dargestellten Systeme die Wassermenge bei sechzig Huben in der Minute 300, 200 oder 120 Liter betragen, und die Strahlweite beträgt dann 30, 27 und 24 Meter horizontal, oder 27, 25 und 22 Meter vertical. Im ersten Falle sind 14 bis 16 Menschen zum Treiben erforderlich, im zweiten 10 bis 12, und im dritten 6 bis 8.

Das Gewicht der Apparate selbst beträgt bei der größten Sorte 200, bei der mittleren 150 und bei der kleinsten Sorte 100 Kilogramme.

Die Wassermenge für die Zubringer ist für den Fall angegeben, wo dieselben einen halben Meter hoch unter dem Kasten anzusaugen haben, und es verringert sich die Wassermenge wie die Saughöhe zunimmt. Pumpen dieser Art sind besonders für Städte geeignet, oder für Gemeinden und Fabriken, die hinreichend mit Wasser versehen sind, welches dann auf eine ziemlich große Entfernung fortgeführt oder fortgeleitet werden kann.

Die in Fig. 16 dargestellten Pumpen sind für den Fall construirt, wo das Ansaugen von Außen nicht angeht, wo die Pumpe also ihr Wasser nur aus dem Kasten bekommt.

Die Wassermenge dieser Art von Pumpen beträgt entweder 250 oder 160 Liter in der Minute bei einer Strahllänge von 28 oder 26 Metern horizontal, oder 26 und 24 Metern vertical, und die Pumpe erfordert im ersten Falle 12 bis 14 Mann, im zweiten 8 bis 10. Die erste Sorte wiegt 150, die zweite 100 Kilogr.

Der in Fig. 15 im Durchschnitte abgebildete Apparat besteht aus einem Fußgestell M mit oder ohne Kasten oder Kufe. Auf dem Gestelle sind mittelst der Träger a, a' zwei Pumpencylinder A, A' befestigt, die durch einen Ventilkasten f mit einander verbunden sind, der die zwei Ventile oder Klappen d, d' enthält. Diese Klappen stellen die Verbindung zwischen den Pumpencylindern A, A' und der Kufe mittelst der Saugröhre g her. Der Ventilkasten f hängt mit einem Recipienten D zusammen, der durch die Verbindungsröhre E getragen wird, in welcher die Steigventile h und h' liegen. Ueber diesen Steigventilen befindet sich in dem Windkessel ein Scheider F, der mit einem aufgeschraubten Deckel G versehen ist, nach dessen Abnahme man zu den Ventilen gelangen kann.

Zwei Kolben B, B' sind mit den Kolbenstangen b, b' verbunden, und bewegen sich in den Pumpencylindern A, A'. Beide Kolbenstangen sind durch einen rechtwinkeligen Rahmen c vereinigt. Dieser Rahmen erhält seine absetzend geradlinige Bewegung durch den Hebel L, welcher durch einen doppelten Bügel m getragen wird, der sich um Zapfen dreht. Arme, welche über den Bügeln m an dem Hebel L befestigt sind, treten in Einschnitte oder Nuthen an dem Rahmen c. Auf diese Weise wird die absetzend kreisförmige Bewegung des Hebels in die geradlinige für die Bewegung der Kolben verwandelt. Jeder Kolben hat zwei Lederkappen oder Stulpen, die mit dem hohlen Kolbenkörper und den Kolbenscheiben s, s' verbunden sind. Das Wasser entweicht durch eine Steigröhre, welche in die Verbindungsröhre E einmündet. Diese Anordnungen gestatten, sich von dem Gange der Pumpe überzeugen zu können.

In Fig. 16 ist eine Pumpe abgebildet, welche ihr Wasser aus der Kufe schöpft, worin die Pumpe befestigt ist. Der Pumpencylinder A hat unten einen hohlen erweiterten Fuß a, dessen mit Löchern versehener Rand als Seiher dient. Oben auf dem Fuße liegen die zwei Saugklappen b, b', deren Hubhöhe durch die Scheibe e bedingt ist.

In dem Pumpencylinder bewegt sich der Kolben h, welcher mit einem Lederstulpen versehen ist. Dieser Kolben hat zwei Klappen i, i', die den Saugklappen b, b' ähnlich sind. Seine Bewegung geschieht durch eine Kolbenstange d, welche an ihrem oberen Ende einen zweiten Kolben mit ähnlicher Liederung t trägt, der in einen hohlen Cylinder o paßt, welcher mit dem Hauptcylinder A verbunden ist. Die Kolbenstange d ist an das Gelenk g angehängt, welches sich um zwei Zapfen n, n' dreht und die Verbindung mit dem Hebel B herstellt, dessen Drehungspunkt bei C liegt. Die geradlinige Bewegung der Kolben ist durch diese ebenfalls gesichert. Ueber die Kolbenstange d ist ein hohler Cylinder r geschoben, der oben geschlossen ist, und ungefähr ein halb so großes Volum hat als der Cylinder A. Der Cylinder r bewegt sich mit dem Kolben, und hat den Zweck, den Windkessel zu vertreten und den Wasserstrahl gleichförmig zu machen, der dann ohne Unterbrechung und nicht stoßweise austritt.

Die Art wie die Pumpe in Bewegung gesetzt wird, ist von selbst verständlich.

Die gute Leistung dieser Pumpen ist so anerkannt, daß die Erfinder fortwährend eine große Anzahl derselben für ganz Frankreich und selbst für das Ausland zu liefern haben.

III.

Vorrichtung zur Verhütung der Dampfkessel-Explosionen, von E. Fulda in Berlin.

Aus der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, Bd. II S. 312.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Der in Fig. 23 und 24 in zwei Durchschnitten und in Fig. 25 in einer Ansicht dargestellte sogenannte Alarmschwimmer mit Wasserstandszeiger zur Verhütung der Dampfkessel-Explosionen unterscheidet sich von den früheren ähnlichen Constructionen dadurch, daß der Verschluß der Alarmpfeife nicht durch ein Ventil, welches von dem sinkenden Schwimmer von der Oeffnung der Pfeife entfernt wird, sondern durch eine verschiebbare Platte hergestellt ist. Die letztere ruht auf der Spitze des Schwimmerhebels h, und ist durch eine schwache Spiralfeder oder, wenn Dampf erzeugt ist, durch den Druck desselben gegen den Deckel des Aufsatzes gepreßt, der die Dampfpfeife trägt.

Die Drehachse des Schwimmerhebels h ist nach einer Seite durch die Wandung des Aufsatzes, welche auf den Dampfkessel aufgeschraubt ist, hindurchgeführt und durch eine Stopfbüchse gedichtet. Diese Drehachse trägt außerhalb des Aufsatzes einen gezahnten Sector a, welcher in ein Stirnrädchen b eingreift, das sich um einen horizontalen Stift drehen kann. Dieses Stirnrädchen ist mit einem Zeiger versehen, welcher die veränderte Stellung des Schwimmers auf einer kreisförmigen Scala sichtbar macht, die durch ein besonderes Gehäuse mit Glasplatte geschützt ist.

Bei steigendem und sinkendem Wasserspiegel im Kessel verschiebt sich die Verschlußplatte der Dampfpfeife und stellt sich bei den erlaubten Gränzen des ersteren so, daß die Oeffnung zur Pfeife frei wird und diese das Alarmsignal hervorbringt.

Die Anbringung solcher Alarmvorrichtungen ist gewiß empfehlenswerth; denn man kann in der Beobachtung des Wasserstandes im Dampfkessel und besonders der Gränzen desselben nicht aufmerksam und vorsichtig genug seyn. Die mitgetheilte, vom Maschinenfabrikanten Fulda (Berlin, Schönebergerstraße) construirte und ausgeführte Vorrichtung erscheint durch Anbringung der verschiebbaren Platte vortheilhafter in der Wirkung als ein conisches Ventil, weil dieselbe besser schließen und auch die zu gestattenden Gränzen des Wasserstandes bestimmter anzeigen wird,

als ein solches. Die Vorrichtung kostet hier am Orte 40 Thlr. und mit Federmanometer versehen 60 Thlr. [2]

IV.

White's Maschine zum Abformen von Eisenbahn-Schienenstühlen, Lagern ꝛc.

Aus Armengaud's Génie industriel, Januar 1859, S. 14.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Die von Hrn. White erfundene Formmaschine hat den Zweck, Schienenstühle ununterbrochen einzuformen, und zwar mit sehr geringem Arbeitspersonal, da zwei Menschen zur Bedienung dieser Maschine hinreichen, welche stündlich gegen 300 Stück fertigen kann.

Der Mechanismus ist so angeordnet, daß eine Becherkette den zubereiteten Sand aus einem Kasten schöpft, der sich unter dem Formapparate befindet, und ihn in die Formrahmen entleert. Diese befinden sich auf Tafeln oder Platten, welche auf einer besonderen Eisenbahn beweglich sind. Die Formkästen selbst können sich auf einer ähnlichen Eisenbahn bewegen, um außer dem Bereiche der Pressen zu kommen, welche die Modelle der Schienenstühle oder anderer zu formenden Gegenstände enthalten. Solche Modelle müssen jedoch für den offenen oder Herdguß geeignet seyn, d. h. nur eine Formflasche erheischen, und eine Form haben, die den nöthigen Anzug gestattet.

Die mit Sand gefüllten Formkästen kommen der Reihe nach unter die in der Presse aufgehängten, abzuformenden Modelle, und werden, nachdem das Formen geschehen ist, zum Gießen abgeliefert, während andere

---

[2] Hr. Ingenieur Duske zeigte diese Sicherheitsvorrichtung in der Versammlung der Mitglieder des Vereins für Gewerbfleiß zu Berlin im November v. J. Er bemerkte, daß zwar ähnliche Vorrichtungen schon vielfach construirt wurden, aber keinen praktischen Werth hatten, weil das Alarmiren nur bei schon vorhandener Gefahr stattfand. Durch die vorliegende Erfindung ist man im Stande, die Gränzen genau zu bestimmen, wo bei zu hohem oder zu niedrigem Wasserstande das Signal ertönen soll, und es ist ein Stehenbleiben des Ventils nicht zu befürchten, da dasselbe durch eine Schieberplatte ersetzt ist, die bei den Schwankungen der Oberfläche des Wassers in dem Kessel immer in Bewegung bleibt; überdieß kann man an dem Zeigerwerke die Veränderungen des Wasserstandes in jedem Augenblicke beobachten.

gefüllte Formkästen ihre Stelle einnehmen und denselben Eindruck des Modelles erhalten.

Die Maschine, welche diese Arbeit verrichtet, ist in Fig. 13 und 14 abgebildet. Fig. 13 ist eine Seitenansicht derselben, aus welcher die einzelnen Bestandtheile ersichtlich sind, und Fig. 14 stellt eine Endansicht des Formapparates dar.

Die Maschine besteht aus einem gußeisernen Gestell X, dessen unterer, kastenförmiger Theil den für die Formen zubereiteten Sand enthalten kann.

Die obere Platte Y dieses Gestelles trägt zwei Eisenbahnen, die aus einer Reihe Vförmiger Rollen x gebildet sind. Auf denselben laufen die Platten D, welche auf ihrer unteren Seite mit Rippen versehen sind, die eine den Rollen entsprechende Form haben.

Aehnliche Rippen sind auf der oberen Seite der Platte D angebracht, und auf diesen laufen die Rollen a, welche auf an der Seite der Formkästen angebrachten Achsen stecken.

Auf die obere Fläche des Gestelles X sind drei Träger b, b^1, b^2 aufgeschraubt, welche auf ihrer inneren Seite mit Führungsleisten versehen sind, die den hängenden Platten A' als Leitung dienen. An letztere sind die abzuformenden Modelle A befestigt.

Eine doppelt gekröpfte Welle B liegt in Lagern e, die aus einem Stücke mit den beiden Seitengestellen b und b^2 gegossen sind. Auf den Kröpfungen C dieser Achse befinden sich die Bleuelstangen B', welche die Verbindung der Achse mit den zwischen den Leitschienen beweglichen und die Modelle tragenden Platten A' herstellen.

Auf der Achse J, welche durch eine Kurbel j oder durch die Riemenscheiben I, von denen die eine Leerlauf ist, in Bewegung gesetzt wird, befindet sich ein Getriebe L, welches in das auf die Achse B aufgekeilte Rad K eingreift.

Die Achse B trägt an beiden Enden außerdem noch die Kurbeln m, an welche die geschlitzten Zugstangen H angehängt sind, die abwechslungsweise mittelst der Zapfen M die auf der Achse G befestigten Hebel N bewegen. Diese Bewegung nehmen auch die mit Rollen versehenen Hebel F an, welche auf die Achse G aufgesteckt sind und ihrerseits so auf die Platten D wirken, daß hiedurch die Formkästen unter die Modelle geführt und dann wieder zurück bewegt werden.

Bei dieser Anordnung in Verbindung mit den mechanischen Mitteln, durch welche die Formkästen sehr schnell mit Formsand gefüllt werden, muß das Formen selbst sehr rasch erfolgen und auch mit großer Genauigkeit, da die Formen alle ganz gleichmäßig dicht werden. In Folge hievon müssen die in diesen Formen erhaltenen Abgüsse fehlerfrei werden, und

weder Blasen noch andere Unvollkommenheiten zeigen, die zu Ausschuß Veranlassung geben.

Die beschriebene Maschine eignet sich eben so gut zum Formen einer Menge anderer Artikel, welche durch Herdguß oder offenen Guß hergestellt werden und am Modelle den nöthigen Anzug haben.

V.

C. W. Lancaster's patentirter Apparat zum Füllen der Patronen für Gewehre die an der Schwanzschraube geladen werden.

Aus dem Mechanics' Magazine, 1858, Nr. 1836.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Dieses nützliche Instrument besteht aus einem Cylinder, dessen Boden eine seitwärts verschiebbare oder drehbare Platte bildet, und aus einem Kolben, der mit einer Schulter versehen und in einer geeigneten Führung auf und nieder beweglich ist. Die Handhabung des Apparates ist folgende: Nachdem der bewegliche Boden auf die Seite und die Patronenhülse mit aufwärts gekehrtem offenen Ende von Unten in den Cylinder geschoben worden ist, bringt man den Kolben herab, bis die Schulter den oberen Rand der Hülse erreicht und dieselbe ausdehnt. Hierauf zieht man den Kolben in die Höhe, schüttet Pulver durch den Cylinder in die Hülse und stampft es mittelst des Kolbens hinab; über das Pulver kommt sodann ein Pfropf, endlich die Kugel und auf diese wieder ein Pfropf, wenn letzteres für nöthig erachtet wird.

Hat die Patrone auf diese Weise ihre Füllung erhalten, so wird ein mit Rinnen versehenes Instrument aufgesetzt und mittelst des Kolbens niedergepreßt, während man ihm ungefähr eine Viertelsdrehung ertheilt. Dadurch erhält das obere Ende der Patrone die erforderliche Abrundung. Hierauf wird die Bodenplatte zurückbewegt, und die Patrone mittelst des Kolbens aus dem Cylinder herausgetrieben. Das Instrument wird an einen Tisch geschraubt.

Fig. 17 stellt das Instrument in der Seitenansicht, Fig. 18 in der vorderen Ansicht, Fig. 19 im theilweisen Durchschnitte dar. Fig. 20 ist ein Grundriß des Bodens mit geöffneter Bodenplatte. Die Figuren 21

und 22 sind besondere Ansichten des oben erwähnten Instrumentes mit den Rinnen. Die auf- und niedergehende Bewegung des Kolbens wird mittelst einer Kurbel hervorgebracht, an deren Achse sich ein Getriebe befindet. Dieses greift in die den soliden Cylinder oberhalb des Kolbens umgebenden kreisrunden Zähne. Durch diese Anordnung wirkt der Apparat immer gleich gut, wie auch der Kolben gedreht werden mag.

VI.

Die Dampf-Waschtrommel behufs des Bleichens, von John Wallace jun. in Glasgow.

Aus der deutschen Gewerbezeitung, 1858 S. 324.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

In der hier beschriebenen Waschtrommel sollen Zeuge nicht bloß gewaschen, sondern auch gebleicht werden. [3]

Die Dampfbleichtrommel ist in Fig. 8 und 9 dargestellt. Fig. 8 zeigt den halben Aufriß und halben Längendurchschnitt, Fig. 9 ist ein seitlicher Durchschnitt.

Die Bleichtrommel A, welche in der äußern Gestalt ziemlich so ist, wie die bisher angewendeten Waschtrommeln, ist auf einer hohlen Welle B befestigt, wodurch sie mit einem Dampfrohr C in Verbindung steht. Der Dampf tritt aus der hohlen Welle durch Oeffnungen in die verschiedenen Abtheilungen des Rades. Die Einführung des Dampfes allein in die Bleichtrommel ist hinreichend, um die Wirkung des gewöhnlichen Bleichens, Waschens u. s. w. bedeutend zu erhöhen, jedoch durch die fernere Einführung von Säuren, Alkalien, Seife und anderen Bleich- oder Zubereitungsmitteln in die Waschtrommel ist sie als ein ausgezeichneter Bleichapparat vorzüglich nützlich geworden. Die verschiedenen Bleichmittel sind in Gefäßen enthalten, welche oberhalb der Trommel sich befinden, und von diesen Gefäßen gehen Rohre D nach dem gemeinschaftlichen Rohre E, welches vermittelst einer Stopfbüchse auf der hohlen Welle B befestigt ist und mit dieser in fortwährender Verbindung steht.

---

[3] Wir theilen diesen Aufsatz zur Ergänzung der im polytechn. Journal, Jahrgang 1857, Bd. CXLIII S. 90 gelieferten Beschreibung von Wallace's Apparat mit. A. d. Red.

Jedes der Rohre D ist mit einer Drosselklappe versehen, damit die Menge jedes Stoffes und die Zeit, in welcher er in die Trommel treten soll, leicht regulirt werden können. Die kleine Menge Wasser, welche der Proceß verlangt, wird durch dasselbe Rohr E eingeführt, vermöge eines gleichen Rohres D. Die Flüssigkeiten treten durch Oeffnungen F von ungefähr der Größe, wie sie Fig. 9 darstellt, aus der Trommel heraus. Diese Oeffnungen sind mit Klappen oder Deckeln versehen, die nach Belieben geöffnet oder geschlossen werden können. Die Waaren, welche gebleicht werden sollen, sind auf gewöhnliche Weise durch Thüren G, auf dem Umfang oder an der Seite befindlich, hineinzubringen.

Diese Waschtrommel, die in ihren Einzelheiten gezeichnet ist, soll durch eine eigene Dampfmaschine getrieben werden. Die Bewegung wird zuerst durch ein Getriebe, in Verbindung mit einem inwendig gezahnten Rad oder Scheibe H, auf der innern Seite der Trommel sitzend, übermittelt. Die kleineren Waschtrommeln werden durch eine Welle und Winkelräder getrieben, die Umdrehungen durch die Größe bestimmt. Eine Trommel von 6 Fuß Durchmesser muß ungefähr 34 Umdrehungen machen, während eine von 9 Fuß Durchmesser nur 16 zu machen braucht, mit anderen Worten, der Umfang muß sich mit einer Geschwindigkeit von 430' per Minute bewegen. Der in die Trommel eingeführte Dampf übt einen Druck von 3 bis 5 Pfund über die Atmosphäre auf den Quadratzoll aus und eine 5pferdige Maschine wird eine Trommel von 9 Fuß Durchmesser treiben.

Das Bleichverfahren, wie solches bisher in Anwendung ist, weicht sehr von dem hier betrachteten ab. Das frühere Verfahren ist auf — so zu sagen — ruhige langsame Wirkung begründet. Die zu bearbeitenden Waaren kommen nur dann in Bewegung, wenn sie von einem Proceß zum andern gelangen, den des Kochens vielleicht ausgenommen, wo sie möglicherweise in einige Bewegung gerathen. Bei dem neuen Bleichverfahren ist Alles in der sich drehenden Trommel vereinigt, die chemischen Bleichmittel werden hineingeleitet und der Dampf hat ebenfalls Zutritt. Während der Bewegung der Trommel werden die Waaren einer Bewegung unterworfen, welche einen beständigen Wechsel der Lage derselben zur Folge hat, wodurch der Reinigungsproceß sehr beschleunigt wird.

Auf diese Weise können verschiedene Arten von Waaren behandelt werden, von Geweben der schwersten Art bis zu den leichtesten Artikeln, ohne daß das Fabricat im geringsten darunter litte. Vielleicht möchten die genähten Musseline und gestickten Waaren eine Ausnahme machen, da dieselben ohnedieß schon schwierig zu bleichen sind, wegen der fast unvertilgbaren Beschaffenheit der Druckfarbe, des Fettes und anderer fremden

Bestandtheile, womit sie beim Webeproceß getränkt worden sind, wozu nun noch die zarte Natur des Stoffes selbst kommt. Schreiber dieses hat als Fabrikant und Bleicher dieser Waaren viel Gelegenheit gehabt, die Erfindung zu prüfen, welche er in den letzten 18 Monaten unausgesetzt angewendet. Eine der großartigsten Bleichfirmen dieser Art Waaren in Schottland, die HHrn. Cochrane und Armour in Neilston, haben ebenfalls statt ihres früheren dieses neue Verfahren in Anwendung gebracht. Bei der frühern Art genähte Musseline zu bleichen, vergingen durchschnittlich 30 Tage ehe sie vom Bleichen zurückkamen, während sie bei dem neuen Verfahren regelmäßig in drei Tagen fertig seyn können, und außer dieser großen Zeitersparniß liegt auch ein großer Vortheil darin, daß mehr als 50 Proc. an Chemikalien, Seife, Brennmaterial und Arbeit durch die neue Dampfbleichtrommel erspart werden. Für Leinen ist diese Erfindung von hohem Werthe. Da es ohne Zweifel bewiesen ist, daß die schwersten Leinenzeuge und Damaste im Norden von Schottland und Irland in $1/12$ der Zeit und mit einem beträchtlich geringen Kostenaufwand durch die Bleichtrommel gebleicht werden können, so werden alle großen Bodenstrecken die gegenwärtig durch Grasbleicherei eingenommen sind, in Zukunft dem Ackerbau zurückgegeben werden. Calicos sind auf diese Weise von den HHrn. Armerod und Comp. in sechs Stunden gebleicht worden, während sie früher eben so viele Tage dazu brauchten. Es kann in der That gesagt werden, daß die Dampfbleichtrommel ein ganzes Bleichwerk in sich schließt.

Die Trommel ist auch von großem Vortheil für Papierfabrikanten, um die Lumpen von Schmutz und Farbe zu reinigen. Als Waschapparat für Wäsche gewährt sie viele Vortheile, da eine einfache Trommel 200 Waschfrauen ersetzt.

VII.

Der Vier-Richtungs-Ventilator zum Lüften von Lagern, Fabrikräumen, Billardzimmern ꝛc., von G. M. Muir, Civilingenieur in Manchester.

Aus der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, 1859, Bd. III S. 21.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Die Nothwendigkeit einer guten Ventilation in Fabrikräumen, oder überhaupt in allen solchen geschlossenen Räumen, wo viele Menschen den

größten Theil des Tages zusammen zubringen, wird wohl Niemand bestreiten; eben so wenig aber, daß bis jetzt im Allgemeinen noch sehr wenig gethan worden ist, genügende Vorrichtungen anzubringen, welche einen geeigneten und, was die Hauptsache ist, unter allen Umständen regelmäßigen Luftwechsel herbeiführen könnten. In keinem Falle sollte dieselbe Luft zweimal eingeathmet werden, weil schon beim ersten Athmen alle Stoffe, welche für den Körper irgendwie nützlich seyn können, herausgezogen und benutzt worden sind, also beim wiederholten Einathmen derselben Luft nicht nur kein Nutzen, sondern sogar bei längerem Bestehen dieses Zustandes Schaden für die zarteren Theile des Körpers, die Respirationsorgane hervorgehen kann und muß; was dann auch durch die Ueberhandnahme der auszehrenden und Lungenkrankheiten in den Fabrikdistricten deutlich bestätigt wird. Jedem Fabrikanten aber muß in seinem eigenen Interesse, wenn nicht im Interesse der Menschlichkeit, daran liegen gesunde und kräftige Arbeiter zu haben, die natürlicherweise mehr und bessere Arbeit liefern können, als durch Krankheit geschwächte Arbeiter, und ich glaube daher, daß die nachstehende Beschreibung der Muir'schen Ventilatoren besonders für Fabrikbesitzer einiges Interesse haben werde.

Der Vier-Richtungs-Ventilator muß jedenfalls als eine der gelungensten Vorrichtungen, wenn nicht als die beste überhaupt bezeichnet werden, welche bis jetzt für diesen Zweck construirt worden ist. Der Name four-pointed-Ventilator ist von Hrn. Muir deßwegen gewählt worden, weil der Ventilator für irgend welche Windrichtung (für alle vier Himmelsgegenden) dieselbe Wirksamkeit hat. Derselbe kann für Räume, wo viel Hitze oder Rauch erzeugt wird, wohl kaum übertroffen werden; denn nicht nur ist der Luftwechsel ein ganz und gar regelmäßiger, sondern zugleich ein gänzlich geräusch- und gefühlloser, indem er nicht von Zeit zu Zeit, sondern unaufhörlich stattfindet. Es wird daher aller Zug vermieden, welcher die meisten angewandten Ventilatoren so ungesund und unpraktisch macht, indem für diese gewöhnlich eine Oeffnung in der höchsten Stelle des Raumes oder Saales mit einer oder mehreren Oeffnungen am Fußboden correspondirt. Ohne diese Oeffnungen am Fußboden aber sind die Ventilatoren ganz und gar unbrauchbar und wirkungslos, wie ein nachstehend beschriebenes Experiment zeigen wird. Nicht so der Muir'sche Ventilator.

Derselbe besteht in der Hauptsache aus vier Flügeln von Holz, welche mit einer Kante rechtwinkelig zusammenstoßen und so eine den Flügelzapfen ähnliche Figur bilden. Dieß Flügelkreuz wird in einen viereckigen Kasten so eingeschlossen, daß die vier Flügel in die vier Ecken des Kastens kommen. Auf diese Weise erhält man vier dreikantig prismatische Räume, von denen

jeder mit einer beweglichen Klappe am einen Ende geschlossen oder geöffnet werden kann. Das andere Ende des Kastens ist dachartig bedeckt und die vier Seiten sind mit Oeffnungen versehen, welche, um den Regen und andere Feuchtigkeit abzuhalten, sämmtlich dachartig abgedeckt sind, wie Fig. 10 zeigt. Dieser Ventilator wird nun in einer an der höchsten Stelle des zu ventilirenden Raumes angebrachten Oeffnung befestigt, und nach der gemachten Erfahrung findet bei der geringsten Temperaturdifferenz zwischen der äußeren und inneren Luft ein fortwährender Wechsel statt, indem die innere Luft je nach der Windrichtung durch zwei der gebildeten prismatischen Räume entweicht und die äußere Luft durch die anderen beiden eindringt. Dieß geschieht regelmäßig auch, wenn der zu ventilirende Raum mit Ausnahme der Ventilatoröffnung luftdicht verschlossen ist.

Daß dieß nicht Täuschung, sondern praktisch wahr ist, davon kann sich Jedermann durch folgendes einfache Experiment leicht überzeugen: Auf eine Glasglocke (Fig. 11) von etwa 1 Fuß Höhe und 8 Zoll Durchmesser, welche am oberen Ende eine 1½ bis 2zöllige Oeffnung hat, befestigt man mit etwas Kitt oder Schellack eine blecherne Röhre von resp. 1½ bis 2 Zoll Durchmesser und 7 bis 8 Zoll Höhe, welche an beiden Enden offen ist. Nachdem man hierauf eine Stück Talg- oder Wachskerze angezündet, darunter gebracht und den Luftzutritt am Boden durch Wasserverschluß gehindert hat, bemerkt man als deutlichen Beweis, daß hier keine Ventilation stattfindet, obgleich die Röhre oben offen ist, sehr bald ein allmähliches Dunkelwerden des Lichtes, welches endlich ganz verlöscht. Bringt man dagegen ein dem Muir'schen Ventilator entsprechendes Flügelkreuz (Fig. 12), welches ebenfalls aus Blech gefertigt ist, in die Röhre, so wird man finden, daß das Licht nicht nur fortbrennt, sondern zugleich so ungestört, als ob nicht die geringste Luftströmung stattfände, obgleich eine solche außerhalb sehr deutlich nachgewiesen werden kann, indem man einfach einen brennenden oder besser einen rauchenden Körper an die Oeffnung hält. Hier findet man nun ein Einsaugen der Luft durch zwei der gebildeten Oeffnungen und ein Austreten durch die anderen, und zwar sind die entsprechenden Oeffnungen entweder benachbart oder entgegengesetzt, d. h. man findet entweder

ein Einsaugen durch 1 u. 2 und Austreten durch 3 u. 4
" " " 2 u. 3 " " " 4 u. 1

und umgekehrt, oder

ein Einsaugen durch 1 u. 3 und Austreten durch 2 u. 4

und umgekehrt.

Am überzeugendsten führt man das Experiment so aus, daß man das Licht erst ziemlich zum Verlöschen kommen läßt, dann das Flügel-

kreuz einsetzt und das Licht beobachtet, welches sehr bald heller wird und schnell wieder mit der ursprünglichen Größe der Flamme brennt.

Dieß ist jedenfalls ein deutlicher Beweis von der Wirksamkeit des nach demselben Princip construirten Ventilators, dessen äußere Form jedoch großen Veränderungen unterworfen ist. Je nachdem man denselben nämlich über Fabrikräumen oder Lagern, Bier- und Billardstuben oder Capellen und Bethäusern anbringt, ist das Aeußere mehr oder weniger verziert oder einfacher.

Die gewöhnliche Art (wie Fig. 10), welche jetzt fast ohne Ausnahme angewendet wird, besteht aus einem parallelepipedischen Holzgestell, welches am obern Ende dachartig geformt und mit Zink gedeckt ist; die vier Seiten sind einfach offen und gegen das Eindringen des Regens oder sonstiger Feuchtigkeit mit niederwärts gerichteten Bretchen geschützt, welche jedoch nicht ganz bis an das untere Ende des Ventilators fortgesetzt sind, sondern dieß ist, um dem Ganzen mehr Festigkeit zu geben, geschlossen und zwar, wie aus der Zeichnung zu ersehen, ungleich hoch an den verschiedenen Seiten und zwar aus dem Grunde, damit ungleich hohe Luftsäulen das Ventiliren erleichtern. Dieß letztere scheint zwar beim ersten Anblick unbedeutend, aber es ist praktisch von großer Wichtigkeit, da kein Ventilator mit gleich hohen Seiten so gut wirkt, wie ein solcher mit ungleich hohen. Diese Beobachtung ist aber nicht eine persönliche oder individuelle, sondern wenigstens 20 Ingenieure von Ruf haben dieselbe Bemerkung gemacht. Die große und täglich größer werdende Ausbreitung, welche diese Ventilatoren gefunden haben, spricht für ihre Brauchbarkeit, welche ferner durch Hunderte von Zeugnissen bestätigt wird.

Je nach der Größe des zu ventilirenden Raumes richtet sich die Anzahl und Größe der Oeffnungen, welche nach Angabe der nöthigen Einzelheiten vom Erfinder gegeben werden, welche man aber selbst sehr leicht findet, wenn man die Größe des Raumes und die Anzahl der darin befindlichen Personen kennt. Jedes Individuum braucht nach Tredgold in 1 Minute 4 Kubikfuß Luft. Multiplicirt man die Anzahl der Personen mit 4 und dividirt dieß Product durch 43mal der Quadratwurzel aus der Höhe vom Fußboden bis zu der Stelle, wo die Luft eintritt, so erhält man die Fläche der Ventilatoröffnung, welche man dann nach Befinden in mehrere vertheilen kann. A. Pfeilschmidt.

Bradford, im November 1858.

Fabrikant und Agent:
Fred. Willm. Mowbray, Bradford.

VIII.

Ueber die Gasbrenner mit Platindraht von Stamm und Heitz in Mülhausen (Elsaß).

Aus dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, 1858, Nr. 145.

Die HHrn. Stamm und Heitz benachrichtigten in ihrem Schreiben vom 22. Januar 1858 der Mülhauser Industriegesellschaft über Versuche, welche sie angestellt haben um der Flamme der Gasbrenner eine größere Lichtstärke zu ertheilen.

„Wir brachten, sagen sie, 6 bis 8 Millimeter über der Brenneröffnung, quer durch den Gasstrom, einen Platindraht an, der sogleich eine bedeutend größere Lichtstärke veranlaßte.

Nachdem wir diesen Versuch mit einer beträchtlichen Anzahl von Brennern angestellt hatten, glaubten wir zu bemerken, daß diese Erhöhung der Lichtstärke um so bedeutender sey, unter je größerem Druck das Gas austritt.

Diese Eigenschaft des Platindrahts scheint uns einer allgemeinen und nicht kostspieligen Anwendung (1,25 Frcs. per Brenner) fähig zu seyn, durch welche im Gasverbrauch viel erspart werden könnte; per Brenner nämlich und in der Winterszeit täglich im Mittel 3 Centimes.[4]

Schon seit einigen Monaten betreiben wir zu Thann in kleinem Maaßstabe die Anfertigung von Platindrahtbrennern, wovon wir einige Muster beilegen."

Bericht von Hrn. Penot.

Die HHrn. Stamm und Heitz bringen auf den Gasbrennern einen zweimal rechtwinkelig gebogenen Platindraht an, dessen mittlerer Theil sich in horizontaler Lage 6 bis 8 Millimet. über der Brenneröffnung befindet, und behaupten durch diese einfache Vorrichtung eine namhafte Ersparung an Gas erzielt zu haben.

---

[4] Wir beobachteten diese Ersparung nur bei dem Steinkohlengas.
Die Muster sind:

Brenner mit zwei Schlitzen . .	30 Liter	bei einem Druck von 18 Millimet.
„ „ drei „ . .	35 „	
„ „ fünf „ . .	40 „	

Schiebt man den Platindraht mittelst eines Zängchens etwas weg, so hat man die Helligkeit des gewöhnlichen Brenners.

Wir müssen vor Allem bemerken, daß der Gedanke, die Gasflamme über Platin streichen zu lassen, um ihre Leuchtkraft zu erhöhen, nicht neu ist. Hr. Gillard machte zu Passy nahezu reines Wasserstoffgas dadurch leuchtend, daß er ein dünnes Netz von Platindrähten mitten in die Flamme brachte. [5]

Um die Angaben der HHrn. Stamm und Heitz zu prüfen, habe ich im Verein mit den HHrn. E. Burnet und O. Zindel Versuche über diese Brenner angestellt. In der unten folgenden Zusammenstellung der Resultate ist unter „Lichtstärke" die Zahl von Kerzen verstanden, welche beim Brennen dieselbe Lichtintensität liefert als das Gas, wenn es unter den gegebenen Umständen mit einem Verbrauch von 100 Litern per Stunde verbrennt. Wenn wir also sagen, daß die Lichtstärke eines Gases zehn Kerzen beträgt, so heißt dieß, daß das Licht eines oder mehrerer Brenner, die in 1 Stunde 100 Liter dieses Gases verbrennen, dem von 10 Kerzen gleichkommt.

Unsere Versuche wurden in der Spinnerei der HHrn. Dollfuß-Mieg und Comp. und zwar mit Gas aus der Mülhauser Gasanstalt angestellt, welches in verschiedenen Mengen und unter verschiedenem Druck verbrannt wurde.

In der unten folgenden Tabelle bezieht sich der Gasverbrauch immer auf die Stunde.

Wie zu erwarten war, fanden wir bald, daß die Gestalt des Drahtes, sein Abstand von der Brenneröffnung und seine Lage mehr oder weniger direct über dieser Oeffnung, von beträchtlichem Einfluß auf das Resultat sind. Unter den von Stamm und Heitz gelieferten Brennern waren z. B. mehrere deßhalb fehlerhaft, weil die beiden Biegungen des Platindrahtes nicht mehr in die Flamme fielen; diese Brenner gaben bei weitem nicht das Maximum der Wirkung. Die geringste Veränderung in der Anordnung des Drahtes veranlaßte erhebliche Differenzen in der Leuchtkraft der Flamme, woraus die Abweichungen in den Ergebnissen der Versuche sich erklären. So lange es vorkommt, daß auf manchen Brennern der Draht fehlerhaft angebracht ist, dürften diese Brenner nicht leicht Eingang in die Praxis finden: das früher von Gillard für die Wasserstoffflamme vorgeschlagene Platindrahtnetz dürfte in dieser Hinsicht vielleicht vortheilhafter seyn.

---

[5] Man s. Henry's Bericht über Gillard's Verfahren zum Beleuchten mittelst reinen Wasserstoffgases, im polytechn. Journal Bd. CXVI S. 222.

Die Versuche wurden zuerst mit den von Stamm und Heitz gelieferten Brennern, die nur einen geringen Gasverbrauch voraussetzen, und dann mit Brennern in der Spinnerei von Dollfuß-Mieg und Comp., welche größer und von der gewöhnlichen Art sind, angestellt.

Brenner von Stamm und Heitz.

Ohne Platindraht.

Druck	11	Millimet.	Verbrauch	34,7	Liter.	Lichtstärke 2,80	Kerzen.
„	14	„	„	43,2	„	„ 2,53	„
„	20	„	„	53,9	„	„ 2,21	„
„	25	„	„	61,7	„	„ 2,09	„
„	30	„	„	66,9	„	„ 2,03	„

Mit Platindraht.

Druck	11	Millimet.	Verbrauch	36,4	Liter.	Lichtstärke 3,19	Kerzen.
„	14	„	„	42,8	„	„ 3,11	„
„	20	„	„	54,9	„	„ 3,24	„
„	25	„	„	59,5	„	„ 3,19	„
„	30	„	„	67,8	„	„ 3,41	„

Brenner von Dollfuß-Mieg und Comp.

Erster Brenner.

Ohne Platindraht.

Druck	10	Millimet.	Verbrauch	72,8	Liter.	Lichtstärke 4,59	Kerzen.
„	14	„	„	95,2	„	„ 4,69	„
„	18	„	„	109,3	„	„ 5,03	„
„	23	„	„	124,8	„	„ 5,13	„

Mit Platindraht.

Druck	10	Millimet.	Verbrauch	71	Liter.	Lichtstärke 4,59	Kerzen.
„	14	„	„	93	„	„ 4,69	„
„	18	„	„	106	„	„ 5,03	„
„	23	„	„	123	„	„ 5,13	„

Zweiter Brenner.

Ohne Platindraht.

Druck	9	Millimet.	Verbrauch	103	Liter.	Lichtstärke 4,16	Kerzen.
„	14	„	„	112,2	„	„ 4,21	„
„	17	„	„	143	„	„ 3,93	„
„	23	„	„	154	„	„ 5,67	„

Mit Platindraht.

Druck	9	Millimet.	Verbrauch	82,2	Liter.	Lichtstärke 4,92	Kerzen.
„	14	„	„	106,8	„	„ 4,87	„
„	17	„	„	130,1	„	„ 4,46	„
„	23	„	„	152,8	„	„ 4,50	„

Dritter Brenner.

Ohne Platindraht.

Druck	9	Millimet.	Verbrauch	89,3	Liter.	Lichtstärke 5,11	Kerzen.
„	12	„	„	116,3	„	„ 4,98	„
„	15	„	„	141,7	„	„ 5,07	„
„	21	„	„	176,0	„	„ 4,91	„

Mit Platindraht.

Druck	9	Millimet.	Verbrauch	79,3	Liter.	Lichtstärke 5,62	Kerzen.
„	12	„	„	111,2	„	„ 5,58	„
„	15	„	„	137,1	„	„ 5,92	„
„	21	„	„	168	„	„ 6,10	„

Vierter Brenner.

Ohne Platindraht.

Druck	7	Millimet.	Verbrauch	119,7	Liter.	Lichtstärke 4,97	Kerzen.
„	11	„	„	146,5	„	„ 4,93	„
„	15	„	„	173,9	„	„ 4,91	„
„	21	„	„	207,1	„	„ 4,93	„

Mit Platindraht.

Druck	7	Millimet.	Verbrauch	122,9	Liter.	Lichtstärke 5,91	Kerzen.
„	11	„	„	153,8	„	„ 5,89	„
„	15	„	„	171,9	„	„ 6,13	„
„	21	„	„	202,1	„	„ 6,24	„

Faßt man die Resultate, welche unter dem gewöhnlichen Druck von 14 bis 15 Millimet. mit diesen verschiedenen Brennern erhalten wurden, zusammen, so ergeben sich folgende durch die Platindrähte veranlaßte Ersparnisse an Gas, gleiche Helligkeit vorausgesetzt:

Bei dem Brenner von Stamm und Heitz

22,92 Procent.

Bei dem Brenner von Dollfuß-Mieg und Comp.

erster	30,64 Proc.
zweiter	15,67 „
dritter	16,76 „
vierter	24,84 „

Diese Zahlen zeigen große Abweichungen, wovon der Grund oben bereits angegeben wurde. Nimmt man aber auch nur die geringste hier aufgeführte Ersparniß, nämlich $15\frac{1}{2}$ Proc., als durchgehends erreichbar an, so bildet dieß schon einen so erheblichen Vortheil, daß der Apparat von Stamm und Heitz volle Empfehlung verdienen würde, wenn seine Anwendung als wirklich praktisch erwiesen wäre. Es dürfte ihm aber in dieser Hinsicht namentlich vorzuwerfen seyn, daß seine Anordnung so leicht

verändert werden kann, damit aber auch jedesmal seine Wirkung verändert und nach Umständen sehr vermindert wird. Wenn die Platinbrenner aber auch, so wie sie aus der Fabrik geliefert werden, genau die richtige Beschaffenheit haben, so wird es doch schwer seyn, zu verhüten, daß nachher durch Biegen der Drähte die Lage derselben verändert und dadurch die Drähte mehr oder weniger unwirksam gemacht werden.

Die HHrn. Stamm und Heitz glauben bei den von ihnen mit vielen Platinbrennern angestellten Versuchen gefunden zu haben, daß die Leuchtkraft in dem Maaße zunimmt, als das Gas unter größerm Drucke angewandt wird. Unsere Versuche bestätigen dieß, und es ist leicht erklärlich. Ein zu großer Druck oder Gasverbrauch hat zur Folge, daß viel Gas der Verbrennung entgeht, weil es durch die Flamme streicht, ohne Zeit zu haben, darin zu verbrennen. Der Platindraht, dessen Zweck ist, das Volum des unverbrannt entweichenden Gases zu vermindern, wird sonach von um so größerer Wirkung seyn, je größer und ungünstiger der Gasverbrauch vorher war. Es fragt sich noch, ob man nicht ohne Anwendung von Platindraht, durch bloße Verminderung des Drucks, bei Brennern mit weiter Oeffnung eben so viel ersparen könnte.

Das Ergebniß unserer Versuche ist also, daß ein gehörig über der Oeffnung eines Brenners angebrachter Platindraht bei gewöhnlichem Gasverbrauch und Druck eine namhafte Ersparniß gewähren kann, sofern die oben angedeuteten Uebelstände in der Praxis nicht zu sehr hervortreten.

IX

Ueber die Einwirkung des Leuchtgases auf verschiedene Salzsolutionen, insbesondere auf eine ammoniakalische Kupferchlorürlösung; von Prof. Rud. Böttger.

Aus dem Jahresbericht des physikal. Vereins zu Frankfurt a. M. für 1857 — 1858.

Bei meinen fortgesetzten, bereits im Jahre 1852 begonnenen Versuchen über das Verhalten des gewöhnlichen (aus Steinkohlen oder aus Harz oder aus einem Gemeng von Bogheadkohle und harzigem Holz bereiteten) Leuchtgases zu verschiedenen Salzsolutionen und Flüssigkeiten, sah ich mich, behufs der Entfernung verschiedener die Leuchtkraft jenes Gases schwächender Beimischungen veranlaßt, unter anderem auch das von Leblanc so außerordentlich gerühmte Absorbens für Kohlenoxydgas,

nämlich eine ammoniakalische Kupferchlorürlösung, in Anwendung zu bringen. Leblanc gibt an,[6] und Prof. Vogel jun. bestätigt,[7] daß wenn man einen Strom Kohlenoxydgas durch eine Auflösung von Kupferchlorür in Chlorwasserstoffsäure, oder durch eine Auflösung von Kupferchlorür in Aetzammoniakflüssigkeit gehen lasse, das Gas mit einer solchen Geschwindigkeit absorbirt werde, wie Kohlensäure durch caustisches Kali, und daß dadurch ein neues analytisches Mittel gefunden sey, das Kohlenoxydgas mit Leichtigkeit aus Gasgemengen abzuscheiden. Dieser Angabe vermag ich nicht unbedingt beizupflichten, denn wiewohl einer ammoniakalischen Kupferchlorürlösung, meinen Erfahrungen zufolge, das Vermögen Kohlenoxydgas zu absorbiren nicht abgesprochen werden kann, so geschieht diese Absorbtion doch mit einer solchen Langsamkeit und Trägheit, daß beim ruhigen Stehen des Gases über genannter Flüssigkeit Stunden vergehen, ehe eine auffallende Einwirkung sich bemerklich macht. Ja, leitet man einen ganz langsamen Strom, durch Kalilösung seiner Kohlensäure völlig beraubten Kohlenoxydgases (erhalten durch Erhitzen von krystallisirter Oxalsäure in concentrirter Schwefelsäure) durch drei hintereinander aufgestellte, mit besagter ammoniakalischer Kupferchlorürlösung gefüllte Liebig'sche Kugelröhren, so sieht man, bei noch so lange andauerndem Gasstrome, in der Kupfersalzlösung weder eine Trübung, noch einen Niederschlag entstehen, und das der letzten Kugelröhre entströmende Gas, bei Annäherung einer Flamme, mit der ihm eigenthümlichen schön blau gefärbten Flamme gerade so ruhig und anhaltend fortbrennen, als ob dasselbe gar kein Absorbtionsmittel passirt habe. Da nun überdieß, wie wir sogleich sehen werden, eine ammoniakalische Kupferchlorürlösung in einem noch weit höheren Grade von einem im Leuchtgase enthaltenen Kohlenwasserstoffe afficirt, respective zersetzt wird, so dürfte genannter Salzsolution, als vorzugsweisem Absorbtionsmittel für Kohlenoxydgas, keineswegs die Bedeutung beizulegen seyn, die ihr die Obengenannten vindiciren.

Es erscheint in der That auffallend, daß Hr. Leblanc, der sich in Gemeinschaft mit Prof. Stas und Doyère des ammoniakalischen Kupferchlorürs als Absorbens für Kohlenoxydgas in einem Beleuchtungsgase bediente, Erscheinungen und Reactionen übersehen oder unbeachtet lassen konnte, die hiebei schon nach Verlauf von wenigen Minuten

---

[6] Erdmann's Journal für praktische Chemie, Bd. L S. 239.
[7] Polytechn. Journal Bd. CXXXVI S. 237.

unfehlbar in einem besonders auffallenden Grade hervorzutreten pflegen. Ueberhaupt finde ich dieser merkwürdigen Erscheinungen, welche sich bei der Einwirkung von Leuchtgas auf eine ammoniakalische Kupferchlorürlösung kund geben, und wovon hier sogleich ausführlicher die Rede seyn wird, in der chemischen Literatur mit keiner Sylbe Erwähnung gethan.

Leitet man nämlich gewöhnliches Leuchtgas, ehe man es in die gegenwärtig fast allgemein in den Laboratorien eingeführten Bunsen'schen Gaslämpchen einströmen läßt, durch eine, zu $^2/_3$ mit ammoniakalischer Kupferchlorürlösung [8] gefüllte, circa 12 bis 16 Kubikzoll Rauminhalt fassende Zwischenflasche, der Art, daß dasselbe in diese durch eine in dem durchbohrten Korke befestigte, einige Linien unterhalb des Niveau's der Flüssigkeit ausmündende Glasröhre eintritt und durch eine zweite knieförmig gebogene, dicht unter dem Kork der Flasche sich endigende, durch eine Kautschukröhre mit dem Gaslämpchen communicirende Glasröhre austritt, so sieht man schon nach Verlauf von wenigen Minuten die oberen Innenwände dieser Zwischenflasche sich mit einem fast zinnoberrothen Anfluge überziehen; nach und nach erfüllt sich auch die blaue Flüssigkeit mit einer Menge zinnoberroth gefärbter Flocken, die nach Verlauf von wenigen Stunden sich so bedeutend anhäufen, daß sie nicht selten das ganze untere Viertel der Flasche einnehmen. Durch Mitanwendung einer solchen Wasch- oder Zwischenflasche, die man mit den verschiedensten Salzsolutionen füllen kann, hat man sonach eine einfache Vorrichtung, mit welcher sich ohne besonderen Gasaufwand die mannichfaltigsten Absorbtionsversuche mit brennbaren Gasen aller Art anstellen lassen, indem hierbei das Gaslämpchen gleichzeitig nebenbei zum Erhitzen und Abdampfen von Flüssigkeiten u. s. w. wie gewöhnlich benutzt werden kann.

Da weder bei anhaltendem Hindurchleiten von Kohlenoxydgas, wie eben erwähnt, noch auch beim Hindurchleiten von reinem Wasserstoffgas, deßgleichen von kohlensaurem Gas durch die ammoniakalische Kupferchlorürlösung eine sichtbare Veränderung in dieser letzteren eintritt, so lag die Vermuthung nahe, es möchte, da, wie wir nachher sehen werden, allem Anscheine nach jener rothe flockige Körper eine Kupfer-Kohlenwasserstoff-Verbindung ist, vielleicht das in dem gewöhnlichen Leuchtgase in nicht unbedeutender Menge enthaltene Grubengas ($C_2 H_4$) oder das Elaylgas ($C_4 H_4$) die Veranlassung zur Entstehung jenes flockigen zinnoberrothen Körpers geben.

---

[8] Ein wenig beigemengtes Kupferchlorid-Ammoniak wirkt nicht störend ein.

Directe, mit den genannten Gasen angestellte Versuche ergaben aber ein ganz unzweideutiges negatives Resultat. Auch durch Schütteln von Benzol ($C_{12}H_6$) und von krystallisirtem Naphthalin ($C_{20}H_8$) mit der ammoniakalischen Kupfersolution vermochte ich nicht, den rothen Körper zum Vorschein zu bringen. Es blieb daher nur noch übrig, die ammoniakalische Kupferchlorürlösung auch mit den übrigen im Leuchtgase nicht selten in wechselnden Mengen vorkommenden höheren Kohlenwasserstoffen in Wechselwirkung treten zu lassen, namentlich mit Propylen (C_6H_6), Butylen (C_8H_8) und Amylen ($C_{10}H_{10}$). Das bei der trocknen Destillation von gleichen Gewichtstheilen wasserfreiem essigsaurem Natron und Natronkalk auftretende Gasgemeng, worin bekanntlich alle die letztgenannten Kohlenhydrate enthalten sind, fand ich indeß gleichfalls ohne alle Einwirkung auf Kupferchlorür-Ammoniak.

Was für ein Kohlenwasserstoff nun aber mit dem Kupfer verbunden jenen merkwürdigen Körper repräsentirt, das wird erst dann mit Bestimmtheit ausgesprochen werden können, wenn, was mir bis jetzt noch nicht hat gelingen wollen, Verfahrungsweisen zu seiner Entstehung werden ausfindig gemacht worden seyn, die ihn von der zu einer quantitativen Analyse erforderlichen Reinheit zu erhalten geeignet seyn werden. Versucht man nämlich ihn (was ich noch am zweckmäßigsten gefunden) auf einem Filter mit etwas Aetzammoniakflüssigkeit und hierauf mit Alkohol auszusüßen, so erkennt man schon an der sehr bald eintretenden Veränderung seiner Farbe, die namentlich bei seinem Trocknen von Zinnoberroth in Bräunlichviolett übergeht, seine große Unbeständigkeit. So viel geht aber schon jetzt aus den von mir angestellten qualitativ analytischen Versuchen hervor, daß wir es hier mit einem Körper von ganz ungewöhnlicher Zusammensetzung zu thun haben, in welchem der Kohlenwasserstoff als zusammengesetztes Radical, ähnlich dem Cyan, mit dem Kupfer in Function tritt.

Auch mit dem Golde und mit dem Silber ist es mir gelungen, analoge Verbindungen, deren ich nachher in der Kürze Erwähnung thun werde, hervorzubringen.

Leitet man anhaltend einen Strom Leuchtgas durch eine Auflösung von Kupferchlorür in Chlorwasserstoffsäure, so nimmt man in letzterer keine Veränderung wahr, dagegen sieht man den rothen Körper bei gleicher Behandlung in kurzer Zeit sich bilden in einer ammoniakalischen Lösung des canariengelben unterschwefligsauren Kupferoxydulnatrons (erhalten durch Fällung einer Kupfervitriollösung mittelst unterschwefligsauren Natrons), so wie in einer ammoniakalischen Lösung

des orangefarbenen schwefligsauren Kupferoxydulhydrats (erhalten durch Erhitzen einer Kupfervitriollösung mit schwefligsaurem Natron).

In Bezug auf die Eigenschaften dieses interessanten Körpers erlaube ich mir Folgendes von denselben hier anzuführen:

Im feuchten Zustande erscheint der Körper flockig, nicht krystallinisch, fast zinnoberroth; im trocknen Zustande sieht er braun aus mit einem Stich ins Violette. Staubtrocken zwischen Fließpapier gelegt und auf einem eisernen Amboß mit einem eisernen Hammer mäßig stark geschlagen, zersetzt er sich unter Funkensprühen und zischendem Geräusch, mit Hinterlassung einer großen Menge eines sammetschwarzen, ungemein voluminösen Pulvers (bestehend aus fein zertheilter Kohle und metallischem Kupfer). In einem unten verschlossenen dünnwandigen Reagensglase erhitzt, zersetzt er sich, je nachdem er plötzlich oder langsam ansteigend erhitzt wird, zwischen 95 — 120° R. unter ziemlich starker Verpuffung, mit gleichzeitiger Hinterlassung eines, wenigstens das Dreifache seines ursprünglichen Volumens betragenden, sammetschwarzen Pulvers (eines Gemisches von Kohle und Kupfer). Im feuchten Zustande wird er bei mittlerer Temperatur von sehr verdünnter Salzsäure, beim Schütteln, ohne Zersetzung, d. h. ohne Gasentwickelung, zu einer grünlich gelb gefärbten Flüssigkeit gelöst, die ohne sich zu verändern mit einer willkürlich großen Menge Wassers versetzt werden kann und aus welcher, bei unvollständiger Neutralisation mit caustischem Kali, der Körper mit seiner ursprünglichen rothen Farbe und mit allen seinen ursprünglichen Eigenschaften gefällt wird. Behandelt man ihn dagegen im feuchten Zustande bei mittlerer Temperatur mit Salzsäure von 1,1 spec. Gew., so löst er sich unter kaum merklicher und sehr bald nachlassender Gasentwickelung theilweise darin auf, aber bei Anwendung von Hitze erfolgt eine vollständige Auflösung desselben unter sehr tumultarischer Gasentwickelung; das dabei auftretende Gas ist entzündlich und brennt bei Annäherung einer Kerze, unter gleichzeitiger Rußabsonderung, mit einer intensiv gelblichweiß gefärbten Flamme. Die bei diesem Vorgange resultirende, ihres Gasgehaltes beraubte Flüssigkeit besteht lediglich aus salzsäurehaltigem Kupferchlorür, aus welchem Aetzkali gelbes Kupferoxydulhydrat fällt. Von Essigsäure, verdünnter Schwefelsäure, Kali-, Natron- und Ammoniaklösung wird der rothe Körper selbst in der Wärme nicht angegriffen, dagegen von einer concentrirten Lösung von Cyankalium schon bei mittlerer Temperatur, unter Kohlenwasserstoffgasentwickelung zu einer ungefärbten Flüssigkeit aufgelöst, aus welcher beim Abdampfen leicht lösliches Kaliumkupfercyanür in Krystallen gewonnen werden kann. Wirft man etwas von dem staubtrockenen Körper in eine

mit Chlorgas gefüllte Flasche, so erfolgt augenblicklich, unter Lichtentwickelung, eine schwache Detonation, es bildet sich Chlorkupfer, Salzsäure, und fein zertheilte Kohle scheidet sich ab. Wickelt man ein wenig von dem staubtrockenen Pulver in das eine Ende eines langen Streifens Fließpapier locker ein und senkt diesen Streifen dann in eine Atmosphäre von Chlor, so findet gleichfalls fast momentan eine gefahrlose schwache Verpuffung statt, während man in dem nicht selten ganz unverletzt bleibenden Papierstreifen bei dessen Aufwickeln eine Menge überaus voluminöser Kohle antrifft. Auch beim Einsenken des locker in Fließpapier eingewickelten Pulvers in eine Atmosphäre von Brombampf findet Entzündung, respective Zersetzung desselben, unter gleichzeitiger Ausscheidung von fein zertheilter Kohle statt. Mengt man nahezu gleiche Raumtheile des staubtrockenen explosiven Körpers mit fein gepulvertem Jod, und zwar unter Vermeidung jedweder Friction, so erfolgt in wenig Augenblicken, unter zischendem Geräusch, eine Entzündung des Gemisches, mit Hinterlassung von fein zertheilter Kohle. Mengt man ihn mit einem gleichen Raumtheile chlorigsauren Bleioxyds recht innig, so reicht eine ganz unbedeutende Friction hin, das Gemisch zum Explodiren zu bringen. Hatte der, unter einer Glasglocke über Schwefelsäure getrocknete explosive Körper sich während dieses Trocknens vielleicht ein wenig oxydirt, so zeigt er nicht mehr die Eigenschaft, mit gepulvertem Jod gemischt, sich von selbst unter Zischen zu zersetzen; um ihn aber hierzu tauglich zu machen, braucht man ihn nur einigemale mit Aetzammoniakflüssigkeit zu digeriren, dann mit Alkohol auszusüßen und in einer Atmosphäre von Wasserstoffgas zu trocknen.

Aus den hier angeführten Reactionen ist man nun wohl schon jetzt berechtigt, den in Rede stehenden explosiven Körper für ein Kupferkohlenhydrür zu halten, das sich in gewisser Beziehung dem von Wurtz [9] entdeckten, bei der Aufeinanderwirkung von Kupfervitriollösung und unterphosphoriger Säure sich bildenden, und auch dem von Poggendorff [10] auf elektrischem Wege, bei der Zerlegung einer schwach gesäuerten und hinreichend verdünnten Kupfervitriollösung mittelst eines mäßig stark wirkenden galvanischen Stromes an der Kathode gewonnenen Kupferhydrür anreihen lassen dürfte. Jedenfalls werde ich mir angelegen seyn lassen, eine geeignetere Bereitungsweise dieses interessanten Körpers als die bisher

---

[9] Man vergleiche Annal. de chim. et de phys. Ser. III. Tom. XI pag. 250; oder Poggendorff's Annalen der Physik Bd. LXIII S. 476.

[10] Siehe dessen Annalen der Physik, Bd. LXXV S. 350.

von mir befolgte und hier beschriebene ausfindig zu machen, damit derselbe in einem reineren und der Zersetzung weniger unterworfenen Zustande einer quantitativen Analyse unterworfen werden könne.

Was schließlich die Einwirkung des Leuchtgases auf gewisse Gold- und Silberlösungen betrifft, so habe ich hierüber zur Zeit nur erst einige wenige Versuche angestellt, die ich jedoch, trotz ihrer Unvollständigkeit, hier noch folgen lassen will.

Leitet man anhaltend gewöhnliches Leuchtgas durch eine Auflösung von salpetersaurem Silberoxydammoniak mit vorwaltendem Ammoniak, so bemerkt man schon nach Verlauf von wenigen Minuten die genannte Salzlösung sich schwach röthen und nach und nach einen überaus feinen, schwärzlich grauen, flockigen (nicht krystallinischen) Körper sich darin ausscheiden, dessen Farbe allmählich immer dunkler, zuletzt ganz schwarz wird. Im völlig getrockneten Zustande zeigt dieser Körper folgende Eigenschaften: Von reiner Salpetersäure von 1,3 spec. Gew. wird er bei mittlerer Temperatur nicht merklich angegriffen oder verändert. Er explodirt sowohl durch einen Schlag von Eisen auf Eisen, wie durch Temperaturerhöhung, und zwar mit weit größerer Heftigkeit, als die vorhin erwähnte Kupferverbindung. Zersetzt man ihn in ganz kleinen Quantitäten durch Erhitzen in einem etwas langen Reagensglase, so sieht man nach jedesmaliger Verpuffung ein überaus lockeres, ungemein voluminöses, sammetschwarzes (aus fein zertheilter Kohle und Silber bestehendes) Pulver resultiren, das beim Erhitzen auf einem Platinbleche, bei Zutritt der Luft, unter Hinterlassung metallischen Silbers, verglimmt. Wirft man ein kleines Messerspitzchen voll davon in eine mit Chlor gefüllte Flasche, so erfolgt augenblicklich eine starke, immerhin aber völlig gefahrlose Detonation, unter Ausscheidung von Chlorsilber und ungemein voluminöser sammetschwarzer Kohle. Beim Vermischen ungefähr gleicher Raumtheile dieses Stoffes mit fein zerriebenem Jod erfolgt, ohne daß man die geringste Reibung anzuwenden braucht, fast augenblicklich eine Detonation, wobei wiederum eine große Menge fein zertheilter Kohle abgeschieden wird. Ein Gemisch von gleichen Raumtheilen dieser explosiven Verbindung und chlorigsaurem Bleioxyd detonirt schon bei der allerleisesten Friction mit furchtbarem Knall.

Beim Hindurchleiten von Leuchtgas durch eine ammoniakalische Lösung von frisch gefälltem Chlorsilber erhält man die explodirende schwarze Silberverbindung nicht. Auch der jüngst von Prof. Vogel beim Hindurchleiten von Leuchtgas durch eine Auflösung von salpetersaurem Silberoxyd entstehende, mehr grauweiß aussehende krystallinische Niederschlag, der sowohl beim Erhitzen, wie, meinen Beob-

achtungen zufolge, auch beim Eintragen in eine Atmosphäre von Chlor mit großer Heftigkeit explodirt, scheint verschieden zu seyn von dem hier in Rede stehenden flockigen schwarz aussehenden Körper.

Auch bei mehrstündigem Hindurchleiten von, mittelst verdünnter Schwefelsäure gewaschenem (d. h. ammoniakfreiem) Leuchtgas durch eine möglichst säurefreie Goldchloridlösung, sieht man nach und nach einen bräunlichen Niederschlag sich bilden, der wohl ausgesüßt und getrocknet, beim Erhitzen überaus heftig explodirt. Das Glas, in welchem die Zersetzung der Goldsalzsolution durch das Leuchtgas vor sich geht, pflegt sich hierbei im Innern mit einem ganz dünnen, festhaftenden überaus glänzenden Goldhäutchen zu überziehen. — —

Nachdem vorstehende Zeilen bereits fertig zum Druck niedergeschrieben waren, habe ich die Freude gehabt, noch eine Kupferverbindung ausfindig zu machen, welche im hohen Grade geeignet zu seyn scheint, bei ihrer Zersetzung mittelst Leuchtgas, das explosive Kupferkohlenhydrür von einer solchen Reinheit und Beständigkeit zu liefern, wie dieß zu einer Analyse nothwendig ist; ich werde mir daher angelegen seyn lassen, über die chemische Constitution dieses bis jetzt ganz einzig dastehenden räthselhaften Körpers späterhin ausführlicher zu berichten, und führe hier vorläufig nur so viel an, daß man beim Hindurchleiten von Leuchtgas durch eine Kupferorydulammoniaklösung [11] den mehrerwähnten Körper gleich bei seinem Entstehen in Gestalt eines dunkelviolettroth gefärbten flockigen Niederschlags hervorgehen sieht, der nur mit Wasser ausgesüßt zu werden braucht, um ihn von hinlänglicher Reinheit zu erhalten. Sein äußeres Ansehen verändert sich selbst während des Trocknens nicht wesentlich, und er scheint die mehrfach erwähnten explosiven Eigenschaften noch in einem etwas stärkeren Grade zu besitzen, als das aus Kupferchlorürammoniak gewonnene Präparat. — Die blaue Flüssigkeit, welche man bei anhaltendem Schütteln von Kupferasche mit starker Aetzammoniakflüssigkeit erhält, besteht fast nur aus Kupferorydulammoniak, mit einer äußerst geringen Beimischung von Kupferorydammoniak; beim Hindurchleiten von Leuchtgas entfärbt sie sich schon in wenig Viertelstunden vollständig, und setzt man dann noch ferner das Hindurchleiten von Leuchtgas fort, so gewinnt man in verhältnißmäßig kurzer Zeit sehr beträchtliche Quantitäten jenes interessanten Körpers.

[11] Erhalten durch längeres Schütteln von fein zerriebener staubförmiger Kupferasche (bekanntlich einem Gemisch von Kupferoxydul, Kupferoxyd und metallischem Kupfer) mit starker Aetzammoniakflüssigkeit, in einer nicht ganz damit gefüllten, aber wohlverschlossenen dickwandigen Glasflasche.

X.

Ueber das Bucher'sche Feuerlöschmittel; von Professor Dr. Heeren.

Im Auszug aus den Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins, 1858 S. 318.

Die Erfindung des Hrn. Bucher in Leipzig ist zwar in öffentlichen Blättern und technischen Zeitschriften schon vielfach besprochen, aber in so abweichender Art beurtheilt, daß bei der Wichtigkeit der Sache weitere Prüfungen des neuen Feuerlöschmittels, besonders auch in Betreff der Frage, ob den Behörden zu empfehlen sey die Anwendung desselben anzuordnen, wünschenswerth erscheinen mußten.

Das königlich hannoversche Ministerium des Innern hielt den Gegenstand für wichtig genug, ihn einer ausführlicheren Prüfung unterziehen zu lassen, und beauftragte den Verf. unter Mitwirkung der Herren Senator Meyer und General-Consul Hausmann in Hannover, diese Prüfung vorzunehmen. Die gewonnenen Resultate und daraus geschöpften Ansichten bilden den Gegenstand eines dem Ministerium abgegebenen Gutachtens, aus welchem die in unserer Quelle gegebene Mittheilung entnommen ist.

Die Versuche wurden nicht sowohl in der Absicht angestellt, um zu zeigen, daß unter günstigen Bedingungen das Löschmittel seinem Zwecke entspricht, sondern vielmehr, um zu ermitteln, in wiefern es unter den bei Feuersbrünsten gewöhnlich vorkommenden Verhältnissen sich empfehle. Wenn deßhalb diesen Versuchen der Vorwurf gemacht werden sollte, daß sie nicht in der von dem Erfinder vorgeschriebenen Art, nämlich in wohl verschlossenen Räumen, sondern in mehr oder weniger durch Oeffnungen dem Luftzutritt exponirten Räumen angestellt wurden, so muß der Verf. gegen einen solchen Vorwurf Verwahrung einlegen, weil die neue Erfindung nicht im Sinn eines physikalischen Experimentes, sondern eines, für schwierige Fälle des gemeinen Lebens brauchbaren Rettungsmittels geprüft werden sollte.

Das Bucher'sche Feuerlöschmittel ist eine qualitativ mit dem Schießpulver ziemlich übereinstimmende, quantitativ aber davon bedeutend abweichende Mischung von Salpeter, Schwefel und Kohle im pulverisirten Zustande. Eine chemische Untersuchung ergab in 100 Gewichtstheilen:

Salpeter	63,73
Schwefel	28,93
Kohle	3,80
Eisenoxyd	3,54
	100,00

Das Eisenoxyd dürfte bei dem Verbrennungsproceß schwerlich in Betracht kommen, sondern scheint nur zugesetzt zu seyn, um der Masse eine etwas röthliche Farbe zu ertheilen und dadurch dem Ganzen das Ansehen einer ganz neuen Composition zu ertheilen; möglicherweise könnte dabei auch die Absicht vorliegen, die Entwickelung der Gasarten zu beschleunigen. Dieselbe Mischung nach dem Resultat der Analyse, aber ohne Eisenoxyd, von dem Verf. bereitet, brannte sehr gut und anscheinend ebenso, wie die Bucher'sche.

Die Ingredienzien sind ziemlich fein, wenn auch bei weitem nicht so fein pulverisirt wie beim Schießpulver, und gemischt in runde flache Büchsen von Pappe fest eingestampft, so daß es schon einer gewissen Kraftanstrengung bedarf, um mit einem spitzen Instrument in die Masse einzudringen. Sie entzündet sich sehr leicht und brennt nicht explosionsartig, sondern allmählich unter Entwickelung einer starken weißen Flamme und eines weißen, sehr stark und erstickend nach brennendem Schwefel riechenden Rauches, ziemlich in gleicher Art wie eine bengalische Flamme, ab. Die Producte der Verbrennung bestehen in gasförmiger schwefliger Säure, Kohlensäure und Stickstoffgas, und einem geschmolzenen Rückstande von schwefelsaurem Kali und Schwefelkalium.

Zur Vergleichung stellt der Verf. die Zusammensetzung der Bucher'schen Masse (mit Ausschluß des Eisenoxyds) mit der des Pulvers zusammen.

	Bucher'sche Masse.	Schießpulver.
Salpeter	66	75
Schwefel	30	10
Kohle	4	15
	100	100

Die erstere enthält demnach weit mehr Schwefel und dagegen weniger Kohle. Nimmt man in der Kohle einen Gehalt von 80 Proc. Kohlenstoff, 16,5 Proc. Sauerstoff und 3,5 Proc. Wasserstoff an, so würden sich beim Verbrennen folgende Producte als wahrscheinlich herausstellen:

a. Gasförmige Producte.

Schweflige Säure	36,48
Kohlensäure	11,70
Stickstoff	9,10
Wasserstoff	0,07
Wasserdampf	0,81

b. Rückstand.

Schwefelsaures Kali . . .	14,23
Schwefelkalium	27,61

Hiernach entwickelt sich aus jedem Pfunde der Masse an Gasarten, bei gewöhnlicher Temperatur gerechnet:

Schwefligsaures Gas	2,36	Kubikfuß.
Kohlensaures Gas	1,10	„
Stickstoffgas	1,36	„
in Summa	4,82	Kubikfuß.

Da nach Vorschrift des Hrn. Bucher für je 240 Kubikfuß Zimmerraum 1 Pfd. Löschmittel angenommen wird, welches 4,82, oder in runder Zahl 5 Kubikfuß Gas entwickelt, so beträgt mithin die Menge der Gase den 48sten Theil des Zimmerraumes. Nun aber befinden sich diese Gase während ihrer Entwickelung in stark glühendem Zustande und theilen ihre Wärme der umgebenden Luft des Zimmers mit, so daß die ganze Luft erhitzt, mithin ausgedehnt und verdünnt wird, und daher theilweise aus dem Zimmer entweicht. Es gibt sich dieses bei Anwendung des Löschmittels in geschlossenen Räumen sehr deutlich zu erkennen, indem, wenn nach dem Einwerfen der Löschdose die Thüre geschlossen wird und die Verbrennung der Löschmasse vor sich geht, die Luft des Zimmers aus allen Fugen und Oeffnungen mit großer Vehemenz und pfeifendem Geräusch entweicht. Ja, diese Ausdehnung ist so gewaltsam, daß, wie auch der Erfinder selbst vorschreibt, während des Abbrennens der Löschpatrone die Thüre ein wenig geöffnet bleiben soll, weil sonst durch den Druck der Luft die Fensterscheiben gesprengt werden können.

Die feuerlöschende Wirkung des Löschmittels beruht offenbar nicht, wie wohl vermuthet worden, darauf, daß es den Sauerstoff der Zimmerluft verzehrt, da es ja den zu seiner Verbrennung nöthigen Sauerstoff im Salpeter selbst enthält und hergibt, sondern darauf, daß es theils die Luft durch Erhitzung verdünnt und so einen Theil aus dem Zimmer entfernt, theils darauf, daß die entwickelten Gase, besonders die schweflige Säure, eine direct feuererstickende Eigenschaft besitzen.

Diese feuerlöschende Wirkung ist nun unzweifelhaft vorhanden, so daß in gehörig geschlossenen Räumen jede Flamme bei Anwendung der vorschriftmäßigen Menge des Löschmittels unfehlbar verlöscht. Wenn aber ein Körper, z. B. ein Stück Holz, in lebhaftem Brande, und die auf seiner Oberfläche entstandene Kohle im Glühen sich befindet, so wird zwar die Flamme, wie überhaupt der Verbrennungsproceß, augenblicklich unterdrückt, nicht aber das Glühen, woraus sich denn genügend erklärt, daß bei Zutritt frischer Luft alsbald die noch glühenden Theile wieder in Flamme ausbrechen. Nur wo keine glimmenden Theile überbleiben können,

so namentlich bei brennbaren Flüssigkeiten, ist das Wiederausbrechen des einmal gelöschten Feuers nicht zu befürchten.

Die von der Commission mit dem Bucher'schen Löschmittel angestellten Versuche sind in unserer Quelle ausführlich beschrieben. Wir beschränken uns darauf, die Schlußfolgerungen, zu denen die Commission gelangt ist, nachstehend mitzutheilen.

Die Commission hält es für nöthig, nochmals zu bevorworten, daß ihre Versuche nicht den Zweck hatten, zu beweisen, daß das Bucher'sche Löschmittel unter günstigen Verhältnissen ein Feuer zu löschen im Stande ist, was sie als feststehendes Factum gern anerkennt, sondern daß sie beabsichtigte, zu ermitteln, in welchem Grade ungefähr vorhandene Oeffnungen, z. B. gesprungene Fenster, die Löschung erschweren oder verhindern können. Bei der unendlichen Mannichfaltigkeit von Eventualitäten beim Ausbruch einer Feuersbrunst konnte natürlich nicht daran gedacht werden, auch nur entfernt allen diesen Eventualitäten Rechnung zu tragen; dennoch aber schien der Commission die ihr übertragene Aufgabe eine rein praktische Tendenz zu haben, und sie mußte daher bei ihren Versuchen das in Wirklichkeit so häufig vorkommende Vorhandenseyn von gesprnngenen Fenstern oder sonstigen Oeffnungen im Auge behalten. Wenn es aber auch unthunlich war, die tausend möglichen Eventualitäten zu berücksichtigen, so glaubte man doch die Versuche so eingerichtet zu haben, daß man aus ihren Ergebnissen mit einiger Sicherheit die Ergebnisse unter anderen Verhältnissen werde ableiten können.

Da das Bucher'sche Löschverfahren nur in kleineren, ganz geschlossenen, oder doch nur mit verhältnißmäßig kleinen Oeffnungen versehenen Räumen einen sicheren Erfolg verspricht, so fällt schon die Anwendung auf Bodenräumen, Vorplätzen, Dielen, in Scheuern und anderen größeren, einen starken Luftwechsel darbietenden Räumen weg, und wenn von Bucher sein Mittel selbst zum Löschen brennender Treppen empfohlen wird, so hielt sich die Commission berechtigt, dem theils schon wegen der Schwierigkeit und Unsicherheit der Löschung, theils aber, und ganz vorzugsweise wegen einer anderen Gefahr zu widersprechen. Diese Gefahr liegt in der beim Löschen einer Treppe jedenfalls großen Menge des erforderlichen Löschmittels und der daraus entwickelten erstickenden Gasarten, welche alle in den oberen Stockwerken befindlichen Menschen der größten Gefahr eines schrecklichen Erstickungstodes aussetzen würden.

Ueberhaupt erblickt die Commission in der massenweisen Entwickelung höchst erstickender Gasarten innerhalb bewohnter Räume ein jedenfalls sehr gefährliches Experiment, dessen Gefahren, da sie direct das

Leben der Bewohner bedrohen, weit größer werden können als jene des Feuers, welches sie zu löschen bestimmt sind. Geschieht die Anwendung in einem ganz geschlossenen Raume, dann freilich ist diese Gefahr geringer, allein es liegt in der Natur der Sache und wird von dem Erfinder selbst zugegeben, daß der betreffende Raum während des Abbrennens der Löschdose nicht ganz geschlossen seyn darf, weil dabei eine sehr gewaltsame Ausdehnung der Luft eintritt, wodurch bei geschlossener Thür unfehlbar die Fensterscheiben gesprengt werden müssen, weßhalb denn auch der Erfinder selbst vorschreibt, während des Abbrennens der Löschdose die Thüre ein wenig geöffnet zu lassen und sie erst nachher zu schließen. Durch diese Oeffnung der Thüre aber wird bei Anwendung einer starken Löschportion, wie sie ein größeres Zimmer erheischt, besonders wenn sie nicht weit hinein geworfen würde, sondern vorn in der Nähe der Thüre verbrennt, sich ein so furchtbarer Strom glühenden und erstickenden Qualms ergießen und in dem Hause verbreiten, daß, wenn auch der Experimentator muthig an seinem Posten ausharrt und die Beendigung der Gasentwickelung ruhig abzuwarten und sodann die Thüre zu schließen die Geistesgegenwart behält, dennoch alle übrigen in dem Hause befindlichen, vielleicht noch mit dem Zusammenpacken und Retten ihrer Habe beschäftigten Menschen gezwungen seyn werden, eilends die Flucht zu ergreifen, um der Erstickung zu entgehen.

Die Gegenwart dieser irrespirabeln Gasarten bringt ferner den Uebelstand mit sich, daß man nach Anwendung des Löschmittels sich nicht in den Raum begeben kann, um nachzusehen, ob und wie weit die bezweckte Wirkung erreicht wurde. Ist ein Fenster gesprungen oder sonst eine Oeffnung vorhanden, so kann der vielleicht zufällig darauf gerichtete Wind beim Oeffnen der Thür dem Eintretenden oder Hineinblickenden einen solchen Strom schwefliger Säure entgegenwälzen, daß er, um Athem zu schöpfen, den gehörigen Verschluß der Thür vernachlässigend, eilends die Flucht ergreift, worauf nun der ganze gasförmige Inhalt des Zimmers sich in dem Hause verbreitet und selbst der Löschmannschaft den Zugang versperrt, während das Zimmer nach erfolgtem Luftwechsel wieder in Brand geräth.

Vielleicht wird Mancher einwenden, daß dergleichen Eventualitäten nicht als Beweismittel gelten können; wer aber die Verwirrung und Verblüffung kennt, die sich bei ausbrechenden Feuersbrünsten gewöhnlich der Bewohner bemächtigt, wird zugeben, daß an ein ruhiges, wohl überlegtes und berechnetes Anwenden des Löschmittels selten zu denken, und daß ein unvernünftiger Mensch in der Verwirrung sehr leicht im Stande seyn wird, das gräßlichste Unglück damit anzurichten.

Die Commission trug daher kein Bedenken, ihre Ansicht dahin auszusprechen, daß schon allein wegen der Erstickungsgefahren die Anwendung des Bucher'schen Löschmittels in bewohnten Gebäuden, mit Ausnahme eines einzigen Falles, geradezu polizeilich unstatthaft sey.

Dieser einzige Fall würde die Löschung eines brennenden Schornsteins seyn, wo die Gase des Löschmittels durch den Zug des Schornsteins sogleich entfernt und völlig unschädlich gemacht werden. Hatte die Commission auch keine Gelegenheit, über die Löschung brennender Schornsteine Versuche anzustellen, so war sie doch gern bereit, die große Wirksamkeit des Löschmittels in diesem Falle anzuerkennen, besonders wenn zwei oder drei Löschportionen nach einander zur Wirkung kommen. Für enge (russische) Schornsteine hielt die Commission indessen das Bedürfniß eines Löschmittels für gering, weil das Ausbrennen eines solchen engen, verhältnißmäßig starkwandigen Schornsteins eine ganz gefahrlos vorübergehende Sache ist. Selbst bei den gewöhnlichen weiteren Schornsteinen ist die Gefahr beim Ausbrennen nicht bedeutend, doch würde besorgten Hausbesitzern zu ihrer Beruhigung allerdings zu empfehlen seyn, einige, etwa zweipfündige Löchschdosen in Bereitschaft zu halten.

In nicht bewohnten Häusern, Waarenlagern u. dgl. möchte sich die Anwendung schon eher rechtfertigen, denn wenn auch das Löschmittel eine vollständige Vernichtung des Feuers nicht leicht ermöglicht, so gewährt es doch den großen Vortheil, unter günstigen Verhältnissen der Fortpflanzung und dem Weiterumsichgreifen des Feuers Einhalt zu thun. Leider kommen diese günstigen Verhältnisse ziemlich selten vor, indem die Räume der Speicher und sonstigen Waarenlager selten scharf getrennt und hinreichend dicht geschlossen zu seyn pflegen, um dem Bucher'schen Löschverfahren gehörig zu entsprechen.

Am ersten noch würde sich ein polizeilicher Zwang zur Anschaffung des Löschmittels für Lager von Sprit, Terpenthinöl, Hydrocarbür u. dgl. leicht brennbare Flüssigkeiten eignen, welche auf dem Wasser schwimmend, durch dasselbe nicht gelöscht werden, indessen würde sich ein solcher Zwang nur für die Fälle rechtfertigen, wo sich das Lager in einem nicht zu großen verschließbaren Raume, am besten einem Keller, befindet. Da nun aber Feuersbrünste, in solchen Lagern entstanden, zu den außerordentlichen Seltenheiten gehören, so trug die Commission Bedenken, für dergleichen seltene Eventualitäten eine polizeiliche Maaßregel in Vorschlag zu bringen.

Die Commission hat alle seit vielen Jahren in der Stadt Hannover vorgekommenen Brandfälle in näheren Betracht gezogen, aber nicht einen einzigen aufzufinden vermocht, wo durch Anwendung des Bucher'schen Löschmittels wahrscheinlich hätte geholfen werden können.

Wollte man die Besitzer von Waarenlagern polizeilich zwingen, sich mit dem erforderlichen Vorrath Bucher'scher Löschdosen zu versehen, so müßte zunächst entschieden werden, ob sich das Local überhaupt zur Anwendung des Löschmittels eigne, und es dürfte beim Widerstreben des Besitzers demselben ein Leichtes seyn, sich der Maaßregel zu entziehen.

Nach allem diesen sprach die Commission ihre Ansicht dahin aus, daß das Bucher'sche Löschverfahren in allen von Menschen bewohnten Gebäuden, mit alleiniger Ausnahme des Falles eines Schornsteinbrandes, überhaupt nicht statthaft, in nicht bewohnten Gebäuden dagegen zulässig und unter günstigen Verhältnissen sehr wirksam und empfehlenswerth seyn könne, daß sie aber diese günstigen Verhältnisse für zu selten vorkommend und zu schwer erweislich halte, als daß dieselben einen polizeilichen Zwang zur Anschaffung genügender Vorräthe des ohnehin nicht ganz wohlfeilen Löschmittels rechtfertigen könnten. Dagegen schien es der Commission wünschenswerth, daß dasselbe den Besitzern von Waarenlagern, namentlich brennbarer Spirituosen, unter Voraussetzung geeigneter Localitäten auf irgend angemessene Weise dringend empfohlen werde, in welcher Hinsicht von Seiten der Feuerversicherungsbanken durch ermäßigte Versicherungsprämie viel würde geschehen können.

XI.

Neues Verfahren zum Anfertigen der Gypsformen zur Fabrication von Tellern, Untertassen ꝛc. aus Porzellanmasse, von Moreau Hubert; Bericht von Hrn Salvetat.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, Decbr. 1858, S. 768.

Mit Abbildungen auf Tab. I

Zur Anfertigung eines Tellers ist bekanntlich ein Modell erforderlich, welches der inneren Oberfläche desselben entspricht. Ueber diesem Modell, welches mit Leinölfirniß bestrichen ist, wird eine hohle Gypsform, die Matrize, gegossen; diese wird ebenfalls durch Bestreichen mit Leinöl gehärtet, worauf man in derselben die Formen gießt, über denen, während sie auf der Drehscheibe liegen, durch Auflegen von Schwarten der plastischen Thonmasse, Andrücken mit einem Schwamm und Bearbeiten der äußeren Fläche mit einer Schablone die Teller gebildet werden.

Dieses in den Porzellanfabriken allgemein angewendete Verfahren ist mit gewissen Uebelständen behaftet. Der Gyps dehnt sich nämlich beim Festwerden aus, daher die Formen, indem man sie dadurch bildet, daß man über einer vorhandenen Form eine Matrize und in dieser wieder neue Formen gießt, immer größer ausfallen, in der Art daß erfahrungsgemäß bei 20maliger Wiederholung dieses Abformens die zuletzt erhaltenen Formen 27 Centim. Durchmesser haben, während der Durchmesser des ursprünglichen Modells nur 25 Centim. betrug. Außerdem können die Formen in Folge ungleichmäßiger Ausdehnung des Gypses beim Erhärten auch leicht schief werden, wo sie dann ganz fehlerhafte Teller liefern. Endlich veranlaßt das bisherige Verfahren, wobei der Handgriff der Formen durch Ausdrehen gebildet wird, einen bedeutenden Abfall von Gyps, welcher verloren geht.

Um diesen Uebelständen abzuhelfen, wendet Moreau Hubert jun., Modelleur in der Porzellanfabrik von Pellevuit, Dupuis u. Comp. in Mehun-sur-Yèvre, zur Anfertigung der Gypsformen für Teller, Schüsseln, Untertassen ꝛc. ein von dem gewöhnlichen abweichendes, ganz zweckmäßiges und vortheilhaftes Verfahren an, welches er sich in Frankreich patentiren ließ. Bei demselben ist nämlich das allmähliche Aufblähen des Gypses, welches die Dimensionen des gegossenen Gegenstandes verändert, nicht möglich, der Durchmesser der Teller kann also bei wiederholtem Abformen nicht zunehmen; die Matrize bleibt viel länger brauchbar; man vermeidet das Schiefwerden der Formen und erhält dieselben durch das Gießen sogleich fertig, so daß man sie nachher nicht mehr abzudrehen oder den Handgriff an ihnen anzubringen braucht.

Fig. 26 zeigt das Gypsmodell im Verticaldurchschnitt. Fig. 27 ist die Abbildung der ganzen Vorrichtung, in welcher die Formen gegossen werden, im Durchschnitt, nach der Linie xy von Fig. 28. Letztere Figur ist die Oberansicht dieser Vorrichtung. Fig. 29 zeigt eine fertige Form im Durchschnitt in der Lage, welche sie beim Formen der Teller auf der Drehscheibe erhält.

A ist das gefirnißte Gypsmodell, welches der innern Seite des Tellers entspricht. B ist ein aus einem Stück bestehender, mit der Matrize fest verbundener Ring von Zink, welcher beim Gießen der Matrize die seitliche Ausdehnung derselben verhindert und ebenso beim Gießen der Formen der Ausdehnung des Gypses Widerstand leistet. C Matrize, welche über dem Stück A gegossen wurde.

D ist ein Ring von Zink, aus drei Stücken bestehend, welche die Höhe und den Durchmesser der Form M bedingen. E ist ein aus einem Stück bestehender Zinkring, welcher als Mantel für die Theile des Ringes

D dient. F Deckel von Zink, ebenfalls aus einem einzigen Stück bestehend, welcher nebst den Theilen H und I der oberen Fläche der in der Matrize zu gießenden Form ihre Gestalt gibt und mit zwei Ringen G zum Anfassen versehen ist.

H ist der Theil, durch welchen der Handgriff der Form gebildet wird; dieser Theil ist ebenfalls von Zink und besteht aus drei Stücken. I Mantel von Zink, welcher auf den Deckel F gelegt wird und dazu dient, den drei Theilen von H eine feste Lage zu geben; er ist mit Handgriffen I' versehen. J ringförmige Scheibe von Zink, welche auf die obere Fläche der Theile H gelegt wird und mit Handgriffen K versehen ist.

L hohler Raum, in welchen durch die Oeffnung der Scheibe J der Gyps gegossen wird. N Oeffnungen in dem Deckel F, durch welche die Luft beim Gießen entweicht.

M eine fertige Gypsform.

Um die Matrize herzustellen, wird das Modell A wie gewöhnlich eingeölt, der Ring B darauf gelegt, über denselben ein bleierner Ring geschoben (welcher das Abfließen des Gypses verhindert und nachher wieder weggenommen wird) und der Gyps eingegossen. Wenn die so eingegossene Matrize hinreichend hart ist, wird sie nebst dem Ringe B, welcher mit ihr verbunden bleibt, von dem Modell abgehoben und abgedreht. Die so dargestellte Matrize bildet den unteren Theil der vorstehend beschriebenen und durch Fig. 27 und 28 abgebildeten Gießform. Die oberen, aus Zink bestehenden Theile dieser Gießform werden, ebenso wie die Matrize selbst, an der inneren Seite mit Oel bestrichen, worauf man mittelst eines Pinsels dünnen Gypsbrei darauf trägt, welcher nachher die äußere Fläche der Form bildet. Man stellt dann die Theile der Gießform zusammen und füllt dieselbe mit Gypsbrei; die Luft entweicht vollständig durch die Löcher N, wenn man die Gießform nach dem Anfüllen mit Gyps etwas aufklopft. Nachdem die so gegossene Form genügend erhärtet ist, wird sie, nachdem man die oberen Theile der Gießform weggenommen hat, aus der Matrize herausgenommen, und ist dann, nachdem man noch die an den Vereinigungsstellen der Metallstücke entstandenen Nähte beseitigt hat, fertig.

XII.

Ueber eine Verbesserung in der Einrichtung der Porzellan- und Steingutöfen; von J. G. Gentele.

Der Maurermeister Anderson auf der Gustafsberger Porzellanfabrik bei Stockholm hat eine wesentliche Verbesserung in der daselbst gebräuchlichen Art von Brennöfen angebracht, und auf seine Erfindung ein Patent vom königl. Commerzcollegium nachgesucht und erhalten.

Diese Verbesserung, wodurch man nach den auf Gustafsberg gemachten Erfahrungen ein Drittel an Brennmaterial und ein Viertel an Zeit erspart, besteht darin, daß die Züge unter dem Herde der Brennöfen, auf welchem die Kapseln stehen, ganz weggelassen werden. Gewöhnlich errichtet man an der Oeffnung dieser Züge mit bodenlosen Kapseln einen Schornstein von verschiedener Höhe, damit ein Theil des Feuers in die nun weggelassenen Züge streiche und so den Boden oder Herd des Ofens erwärme.

Anderson errichtet im Centrum des Ofens direct auf dessen Boden einen feststehenden gemauerten Schornstein, der am Boden, den Feuerstellen gegenüber, entsprechende Oeffnungen in den Ofenraum hat. Ebensolche Oeffnungen oder Schlitze bringt derselbe in verschiedener Höhe des Schornsteins an. Durch gehörige Verhältnisse der Dimensionen dieser Schlitze untereinander, die bei einigen Bränden ermittelt worden sind, kann man nun erreichen, daß das Feuer von den Feuerstellen aus sich im Ofen überall gleichförmig vertheilt, indem es nach der Mitte zum Schornsteine hinströmt, dessen obere Oeffnung entweder an dem Gewölbe oder etwas oberhalb desselben angebracht wird, je nachdem eine Verstärkung des Zuges nach der Mitte zu wünschenswerth ist oder nicht.

Diese Abänderung kann in Oefen mit Holz- oder Steinkohlen-Feuerung angebracht werden, und bleibt dabei die Einrichtung der Feuerstellen mit oder ohne Rost unverändert. — Die erwähnte Ersparung an Brennmaterial hat ihren Grund darin, daß die am Boden des Ofens nöthige Hitze nun nicht erst durch den Herd hindurch auf die Kapseln, sondern direct auf diese einwirkt. Je nachdem die oberen oder unteren Schlitze am Schornsteine größer sind, strömt die Flamme mehr nach Oben oder nach Unten, und diese Einrichtung gestattet also eine Regulirung des Feuers, welche weit sicherer ist, als bei den früheren Oefen.

XIII.

Ueber die chemischen und physikalischen Eigenschaften mehrerer bayerischen hydraulischen Kalke im Vergleich mit Portland-Cement; zugleich ein Beitrag zur Theorie des Erhärtens der hydraulischen Kalke; von Georg Feichtinger.

Aus den Abhandlungen der naturwissenschaftlich-technischen Commission bei der königl. bayer. Akademie der Wissenschaften, Bd. II S. 331.

Es ist eine bekannte Thatsache, daß sich die hydraulischen Kalke in ihren chemischen und physikalischen Eigenschaften sehr verschieden verhalten; worin diese Verschiedenheit ihren Grund hat, ist noch nicht genügend aufgeklärt. Ebenso ist die Theorie des Erhärtens der hydraulischen Mörtel noch nicht so festgestellt, daß wir dieselbe als vollkommen aufgeklärt annehmen können, was daraus zu ersehen ist, daß die Ansichten über die Ursachen der Erhärtung noch so verschieden sind.

Vorliegende Arbeit wurde daher ausgeführt, um einestheils die chemischen und physikalischen Eigenschaften unserer bayerischen hydraulischen Kalke im Vergleich zu denen des Portland-Cements kennen zu lernen, und um vielleicht ein Material zu finden, aus dem ein dem Portland-Cement in seinen Eigenschaften nicht nachstehendes Product bereitet werden könnte; anderntheils auch um nähere Aufschlüsse über den eigentlichen Erhärtungsproceß zu erhalten.

Dabei muß ich bemerken, daß mir namentlich die Arbeiten von Fuchs und Pettenkofer über hydraulische Kalke zu Stütz- und Ausgangspunkten für meine Untersuchungen dienten. Hrn. Prof. Pettenkofer bin ich für seinen vielfachen Rath und Beistand, den er mir während der ganzen Dauer der langwierigen Arbeit angedeihen ließ, noch zu besonderem Danke verpflichtet.

Die mir zu meinen Versuchen zu Gebote gestandenen Materialien waren folgende sechs:

A. Portland-Cement.

B. C. D. E. F. B bis incl. F waren bayerische hydraulische Kalke, aus Mergel, wie er in Bayern sehr häufig vorkommt, gebrannt. Von allen erlangte keiner mit Wasser angemacht, die Härte des Portland-Cements.

In der folgenden Tabelle I. sind die Analysen der hydraulischen Kalke aufgeführt.

In Tabelle II. sind dagegen die Analysen der Rohmaterialien zusammengestellt, aus denen die hydraulischen Kalke gebrannt worden sind.

Zu den Versuchen wurden außer den natürlichen hydraulischen Kalken auch noch künstliche hydraulische Kalke bereitet, z. B. Wasserglas, Kieselerde, Puzzolane, Traß, natürliche Silicate ꝛc. mit Kalk zu Mörtel angemacht.

Tab. I. Analyse der hydraulischen Kalke.

Bestandtheile.		A. Portl.-Cement, analysirt v. Hopfgarten.	A. Portl.-Cement, analysirt v. Feichtinger.	B.	C.	D.	E.	F.
	Wasser	1,00	0,96	0,72	1,47	0,68	1,20	1,38
In Chlorwasserstoffsäure löslich.	Kalk	54,1	54,40	44,96	46,07	52,46	47,53	50,40
	Magnesia	0,75	0,86	1,52	0,90	0,50	2,04	1,24
	Manganoxyd	Spur.	—	Spur.	—	—	0,56	Spur.
	Eisenoxyd	5,30	5,50	5,83	5.00	8,07	7,34	8,64
	Thonerde	7.75	7,36	6,43	7,13	7,43	4.15	4,71
	Kohlensäure	2 15	2,80	4,52	1,38	2.25	5,58	4,61
	Phosphorsäure	0,75	Spur.	—	Spur.	Spur.	Spur.	0,52
	Schwefelsäure	1,00	1,12	1,20	1.96	1,30	0,40	1,10
	Kali	1,10	0,86	0,45	0,27	0,30	0,48	0.50
	Natron	1,66	1,78	0.64	0,56	0.78	0,60	0,73
In Chlorwasserstoffs. unlöslich.	Eisenoxyd	—	—	0.40	0,58	0,28	0,80	Spur.
	Thonerde	—	0,37	0.74	0,36	0,83	0 60	0,70
	Kieselerde	22.23	23,72	32,60	34,07	25,21	28,56	25,29
	Thon. Sand	2,20	—	—	—	—	—	—
		100,00	99,73	100,01	99,75	100,09	99,84	99,72

Anmerkung. Ein Theil der Kieselsäure war bei Allen in Chlorwasserstoffsäure löslich; da ich jedoch immer nach Zusatz von Chlorwasserstofffäure die Masse eindampfte, demnach die Kieselsäure gleich in den unlöslichen Zustand überführte, so wurde sie auf einmal bestimmt und daher als unlöslich in Chlorwasserstoffsäure aufgeführt.

Tab. II. Analyse der Rohmaterialien.

Bestandtheile.	A. Thon vom Medway-Flusse.	B.	C.	D.	E.	F.
Wasser		1,04	4.12	6,12	2,28	1.06
In Chlorwasserstoffsäure löslich. Kohlensaurer Kalk		55,87	59,33	68 02	61,08	73,11
" Magnesia		0,60	0,88	1,60	1.08	2,13
Manganoxydul		Spur.	—	—	0,40	Spur.
Eisenoxyd		5,03	6,93	2,61	4,95	2 24
Thonerde		1,16	4,07	5,13	2,83	1,06
Phosphorsäure		—	—	Spur.	Spur.	0,44
Schwefelsäure		0,74	1,02	1,08	0,26	0,82
In Chlorwasserstoffsäure unlöslich. Kalk	0,75	0,70	Spur.	Spur.	—	0,84
Magnesia	—	Spur.	Spur.	—	—	Spur.
Eisenoxyd	14,80	2,04	1,10	1,30	1,36	2.30
Thonerde	11,64	2,60	1.63	1,04	0,80	2,88
Kieselerde	68,45	29,19	20,14	12,70	24,05	12 10
Kali	1,90	0,35	0,28	0,24	0,35	0,36
Natron	2,10	0.50	0,46	0,62	0,50	0,53
	99,60	99,82	99,46	99,46	99,87	99,94

Erster Abschnitt.

Die chemischen und physikalischen Eigenschaften der bayerischen hydraulischen Kalke im Vergleiche zu Portland-Cement.

Durch die umfassenden Versuche von Fuchs und Anderen steht es fest, daß eine Erhärtung der hydraulischen Mörtel ohne Kalk und Kieselerde nicht möglich ist, indem dieselbe bedingt ist von einer Verbindung, die der Kalk mit der Kieselerde eingeht.

Meine ersten Versuche gingen daher darauf hinaus, Mittel zu finden, ob nicht die bei der Erhärtung sich bildenden Silicate zu isoliren wären, obwohl ich im Voraus schon an deren Gelingen zweifelte. In einem hydraulischen Mörtel befinden sich außer den Silicaten, die sich beim Brennen und bei dem darauf folgenden Erhärten im Wasser gebildet haben, auch noch freier Kalk, kohlensaurer Kalk, Magnesia, Eisenoxyd, Thonerde und ein Theil des noch nicht aufgeschlossenen Thons. Diese mußten entfernt werden, ohne daß aber die gebildeten Silicate zerstört würden.

Dieses ist aber bei den chemischen Eigenschaften der Beimengungen der hydraulischen Kalke eine vergebliche Arbeit; es werden bei allen angewendeten Lösungsmitteln immer auch die Silicate zerstört. Ich gab daher diesen Gedanken bald auf, die Silicate zu isoliren, und beschränkte

meine Versuche darauf, den nicht gebundenen Kalk und den kohlensauren Kalk zu entfernen, um dadurch bestimmen zu können, ob und wie viel Kalk bei der Erhärtung der hydraulischen Mörtel an die Kieselerde gebunden wird.

Ich versuchte die Lösung des kohlensauren und des nicht gebundenen Kalks Anfangs mittelst sehr verdünnter Säuren. Ich wendete dazu Chlorwasserstoffsäure und Essigsäure, jede für sich, an, aber selbst in noch so verdünntem Zustande angewendet, trat kein Punkt ein, wo in dem Filtrate kein Kalk mehr nachweisbar gewesen wäre, vielmehr beobachtete ich, daß durch die verdünntesten Säuren sämmtlicher in den hydraulischen Mörteln enthaltene Kalk gelöst wurde.

Ich änderte nun die Versuche so ab, daß ich statt der Säuren Salzlösungen in Anwendung brachte; dazu schienen mir die Ammoniaksalze die geeignetsten, aus folgenden Gründen:

1) Werden die Ammoniaksalze durch reinen Kalk zersetzt, indem die mit dem Ammoniak verbundene Säure an den Kalk tritt, und dabei das Ammoniak frei wird, und entweicht.

2) Der kohlensaure Kalk ist in Lösungen von Salmiak und salpetersaurem Ammoniak löslich.

Ich brachte daher gepulverten erhärteten hydraulischen Mörtel mit wässerigen Lösungen von salpetersaurem und essigsaurem Ammoniak und von Chlorammonium längere Zeit unter öfterem Umrühren in Berührung. (Schwefelsaures Ammoniak wendete ich deßwegen nicht an, weil der sich dabei bildende Gyps schwer löslich ist.) Nach einiger Zeit wurde abfiltrirt, und wieder eine frische Lösung der Ammoniaksalze auf die Proben gegossen, und dieses so lange fortgesetzt, als in der abfiltrirten Flüssigkeit durch oxalsaures Ammoniak noch Kalk nachzuweisen war. Hiebei habe ich gefunden, daß die wässerigen Lösungen genannter Ammoniaksalze allen Kalk in Lösung überführen, und zwar bei allen mir zu Gebote stehenden hydraulischen Mörteln.

Ich brachte auch gepulverte erhärtete hydraulische Mörtel mit einer Lösung von kohlensaurem Ammoniak in Berührung; auch hier wurde aller Kalk in kohlensauren Kalk umgewandelt.

Ich dehnte nun diese Versuche mit wässerigen Lösungen von Ammoniaksalzen auch auf künstliche hydraulische Mörtel aus, und zwar nahm ich solche, wo ich gewiß wußte, daß sich bei der Erhärtung kieselsaurer Kalk bildet.

Zu diesem Zweck vermischte ich Kalkhydrat mit einer concentrirten Wasserglaslösung und wusch den dadurch gebildeten kieselsauren Kalk so lange mit destillirtem Wasser aus, als die abfiltrirte Flüssigkeit noch al-

kalisch reagirte. Daß sich dabei jedenfalls eine chemische Verbindung von Kalk und Kieselerde bildet, ist von Fuchs und Kuhlmann auf das Bestimmteste nachgewiesen.

Die Analyse meines künstlichen hydraulischen Kalkes ergab:

Kalk	47,6
Magnesia	5,5
Kieselsäure	27,8
Kohlensäure	6,2
Wasser	12,9
	100,0.

Auch bereitete ich mir einen hydraulischen Mörtel aus trockenem Wasserglas und Kalkhydrat, der unter Abscheidung von Alkalien sehr fest wurde.

Beide künstliche hydraulische Mörtel verhielten sich gegen wässerige Lösungen von Ammoniaksalzen ebenso wie die natürlichen hydraulischen Mörtel; auch bei diesen wurde aller Kalk in die Lösung übergeführt. — Dieses Verhalten der Ammoniaksalze darf uns durchaus nicht befremden, denn es ist bekannt, welche Wirkung das kohlensaure Ammoniak in Ställen auf die Fensterscheiben äußert, so daß dieselben ganz erblinden, was von Ausscheidung der an Kieselerde gebundenen Alkalien herrührt. Ja ich habe durch Versuche gefunden, daß Ammoniaksalze in wässerigen Lösungen im Stande sind, natürliche Silicate zu zersetzen, die selbst durch die stärksten Säuren schwer oder gar nicht angegriffen werden.

Die Silicate wurden im feinst zertheilten Zustande mit einer wässerigen Lösung von Ammoniaksalzen (30 bis 40facher Verdünnung) bei gewöhnlicher Temperatur in Berührung gebracht. Nach 8 Tagen konnte ich schon eine Einwirkung beobachten; nach 14 Tagen aber konnte die Menge der aus der Verbindung mit Kieselerde ausgeschiedenen und in die Lösung übergegangenen Basen quantitativ bestimmt werden. So wurde durch salpetersaures Ammoniak Stilbit, Hornblende, Prehnit und Desmin, durch Chlorammonium Chlorit, Granaten, Diopsid und Tremolith, durch kohlensaures Ammoniak Feldspath zersetzt.

Diese Eigenschaft der Ammoniaksalze, natürliche Silicate zu zersetzen, und dadurch die Bestandtheile derselben in eine für die Pflanze aufnehmbare Form zu bringen, ist für die Cultur der Pflanzen von größtem Nutzen.

Mit diesen hier angeführten Versuchen war ich beinahe zu Ende, als ich im Journal für praktische Chemie Bd. LXII S. 81 (aus Comptes rendus Bd. XXXVII S. 1001 übersetzt) [12] einen Aufsatz von Sainte-Claire

[12] Im polytechn. Journal Bd. CXXXII S. 115.

Deville las, worin dieser Chemiker eine Lösung von salpetersaurem Ammoniak empfiehlt, um in einem Cemente durch Entziehung des freien und kohlensauren Kalkes und der kohlensauren Magnesia das Thonerde-Kalksilicat zu isoliren. In demselben Bande des Journals für praktische Chemie ist auch eine Entgegnung von Gunning enthalten, die mit meinen Versuchen ganz übereinstimmt. Gunning ist der Ansicht, daß die im Portland-Cement enthaltenen Kalk- oder Kalk-Thonerde-Silicate in Wasser nicht unlöslich sind; ich werde bei meinen weiteren Versuchen noch darüber zu sprechen kommen, ob diese Annahme Gunning's richtig ist, oder ob nur die Ammoniaksalze es sind, die zersetzend auf die Kalk- und Kalk-Thonerde-Silicate einwirken.

Gunning schlägt alkoholische Lösungen von Salzen vor, indem er glaubt, daß der Weingeist jede chemische Wechselwirkung zwischen den Bestandtheilen des Mörtels verhindert. Ich stellte auch Versuche an mit einer weingeistigen Lösung von salpetersaurem Ammoniak, weil der salpetersaure Kalk in Weingeist löslich ist. Ich ließ die weingeistige Lösung von salpetersaurem Ammoniak so lange auf die hydraulischen Mörtel einwirken, als einige Tropfen der Lösung auf einem Uhrglase verdampft und hierauf in Wasser gelöst, mit oxalsaurem Ammoniak noch eine Trübung gaben. Dabei bemerkte ich, daß aller in den hydraulischen Mörteln enthaltene Kalk nach und nach gelöst wurde, und es trat kein Punkt ein, wo ich bemerken konnte, daß die Einwirkung der weingeistigen Lösung des salpetersauren Ammoniaks beendigt sey. Selbst der kohlensaure Kalk wird durch eine weingeistige Lösung von salpetersaurem Ammoniak gelöst, wovon ich mich auch durch einen directen Versuch überzeugte.

Daß auch kieselsaurer Kalk durch eine weingeistige Lösung von salpetersaurem Ammoniak zersetzt wird, beweist folgender Versuch:

Eine Lösung von Chlorcalcium und von Wasserglas wurden vermischt, und der entstandene kieselsaure Kalk sehr gut ausgewaschen und im Wasserbad getrocknet.

Auf diesen künstlich bereiteten kieselsauren Kalk, welcher der Formel $CaO\,2SiO^3 + 2HO$ entsprach, wirkte eine weingeistige Lösung von salpetersaurem Ammoniak vollkommen zersetzend ein, so daß nur Kieselerde zurückblieb.

Da es mir nicht gelingen konnte, die in einem hydraulischen Mörtel gebildeten Silicate zu isoliren, ohne daß dieselben zersetzt wurden, so mußten die nachfolgenden Versuche immer, ohne daß ein Bestandtheil aus den hydraulischen Mörteln entfernt wurde, angestellt werden.

Wie schon oben bemerkt wurde, ist Gunning der Ansicht, daß die im Portland-Cement enthaltenen Kalk- oder Kalk-Thonerde-Silicate im

Wasser löslich sind. Gunning schließt dieses aus folgendem Versuche: Er rieb gepulverten frischen Portland-Cement mit verdünnter und überschüssiger Oxalsäure-Lösung zusammen, wodurch der freie Kalk in unlöslichen oxalsauren Kalk verwandelt wurde, und filtrirte nach einiger Zeit ab; er erhielt ein Anfangs kalkfreies, schwach saures Filtrat, das aber kalkhaltig ward im Augenblick, wo die saure Reaction des Waschwassers aufhörte.

Aus diesem Versuch von Gunning läßt sich indeß noch nicht mit Sicherheit der Schluß ziehen, daß die im Portland-Cemente enthaltenen Kalk- oder Kalk-Thonerde-Silicate im Wasser löslich seyen; es kann eher angenommen werden, daß das reine Wasser zersetzend auf die im Portland-Cement enthaltenen Silicate einwirke und den Kalk löse.

Durch die Versuche von Griffith ist bekannt, daß Wasser selbst das Glas, eine chemische Verbindung der Kieselerde mit Kali, Natron, Kalk ꝛc. langsam zersetze; ich zweifelte daher keinen Augenblick, daß das Wasser eine ähnliche Wirkung äußere auf die in den hydraulischen Mörteln enthaltenen Silicate. Indeß wollte ich mich doch durch einen genauen Versuch überzeugen.

Ich pulverte daher erhärteten hydraulischen Mörtel A und B aufs Feinste und übergoß dieselben in einem Cylinderglase mit destillirtem Wasser; das Wasser wurde einen Tag unter öfterem Umrühren mit dem Mörtel in Berührung gelassen, hierauf abfiltrirt und auf den hydraulischen Mörtel wieder frisches, destillirtes Wasser gegossen. Dieses wurde zwei Monate fortgesetzt, und die dadurch erhaltenen Filtrate in einer reinen Porzellanschale im Wasserbade abgedampft. Der trockene Rückstand wurde mit Salzsäure übergossen, wieder eingedampft, um die Kieselerde in den unlöslichen Zustand überzuführen; die Thonerde und der Kalk wurden hierauf mit verdünnter Salzsäure gelöst, in der Lösung die Thonerde durch Zusatz von Ammoniak und Salmiak, und hierauf im Filtrat der Kalk durch oxalsaures Ammoniak gefällt. Die Menge Wasser, die zur Lösung verwendet wurde, betrug bei beiden Versuchen 60 Liter.

15 Gramme Portland-Cement hatten dabei an das Wasser abgegeben:

Kalk	1,408
Thonerde	0,032
Kieselerde	0,102

15 Gramme vom hydraulischen Mörtel B hatten an das Wasser abgegeben

Kalk	0,868
Thonerde	0,020
Kieselerde	0,137

Diese Versuche beweisen, daß die in den hydraulischen Mörteln enthaltenen Kalk-Thonerde-Silicate etwas in Wasser löslich sind.

Daß der kieselsaure Kalk etwas im Wasser löslich ist, überzeugte ich mich dadurch, indem ich künstlich bereiteten kieselsauren Kalk (bereitet durch Vermischen von Chlorcalciumlösung und von Wasserglaslösung) längere Zeit mit Wasser in Berührung ließ; im Filtrat erhielt ich mit einer Salmiaklösung Flocken von Kieselerde und durch oxalsaures Ammoniak eine Fällung von oxalsaurem Kalk.

Ob indeß das reine Wasser oder das Kalkwasser (da in jedem hydraulischen Mörtel freier Kalk vorhanden ist) die Lösung der in den hydraulischen Mörteln enthaltenen Kalk- und Kalk-Thonerde-Silicate bewirkt, konnte ich noch nicht feststellen; ich behalte mir indeß noch nähere Versuche vor.

Es kann hiebei der Einwurf gemacht werden, wie es dann möglich wäre, mit hydraulischen Mörteln Bauten unter Wasser aufzuführen, und daß dabei dieselben den Einwirkungen des Wassers widerstehen. Denn ist es der Fall, daß die in den hydraulischen Mörteln enthaltenen Kalk- und Kalk-Thonerde-Silicate in Wasser löslich sind, so müßte nach und nach ein solcher Wasserbau lockerer werden; dieß ist aber nicht der Fall, denn wir haben noch Wasserbauten, die von den alten Römern aufgeführt wurden, und bisher den Einflüssen des Wassers getrotzt haben.

Es frägt sich nun, welches ist die Ursache, daß die hydraulischen Mörtel den Einwirkungen des Wassers widerstehen können?

Nach meiner Ansicht ist es die Kohlensäure.

Jedes Wasser enthält Kohlensäure, und wie bekannt, ist die Verwandtschaft des Kalks zur Kohlensäure sehr groß. Bringt man nun hydraulischen Mörtel in kohlensäurehaltiges Wasser, so löst sich allerdings Anfangs etwas Kalk auf, aber bald hört dieses auf; es bildet sich im Aeußern der hydraulischen Mörtel eine Schicht von kohlensaurem Kalk, welche das Innere vor der Zersetzung schützt. Man wird auch stets im Aeußern der hydraulischen Mörtel mehr kohlensauren Kalk finden, als im Innern derselben.

v. Fuchs hat schon in seiner Preisschrift (polyt. Journal 1833, Bd. XLIX S. 271) auf die Vortheile aufmerksam gemacht, die das Vorhandenseyn von Kohlensäure im Wasser gewährt. Ich werde auch noch später darauf zu sprechen kommen, daß ich die Kohlensäureaufnahme und die dadurch bedingte Ueberführung des freien Kalks in den hydraulischen Mörteln in kohlensauren Kalk als für höchst nothwendig zur vollkommenen Erhärtung eines hydraulischen Mörtels ansehe.

Ich fand auch, daß, wenn ich hydraulische Mörtel mit Wasser, das ich zuvor Kohlensäure absorbiren ließ, anmachte, dieselben immer viel

schneller anzogen und auch viel früher ihre eigenthümliche Härte erlangten.

Ich wollte nun auch wissen, wie weit bei den hydraulischen Mörteln in ganzen Stücken die Bildung von kohlensaurem Kalk voranschreitet, ob vielleicht aller Kalk nach und nach in kohlensauren Kalk umgewandelt wird, oder ob diese Umwandlung eine Gränze hat.

Zu diesem Zwecke untersuchte ich zuerst die Menge des kohlensauren Kalks in den hydraulischen Mörteln, legte dann diese in ganzen Stücken einige Tage in Wasser, das Kohlensäure absorbirt hatte, brachte sie hierauf zum Trocknen ins Wasserbad, legte sie dann wieder in kohlensäurehaltiges Wasser und wiederholte dieses so lange, als sich die Menge des kohlensauren Kalks in den hydraulischen Mörteln vermehrte, wozu ich von Zeit zu Zeit einen Theil der Proben der Analyse unterwarf.

Obwohl ich nun diese Versuche seit $1\frac{1}{2}$ Jahren ununterbrochen fortsetzte, so war es mir doch nicht möglich, allen in den hydraulischen Mörteln enthaltenen Kalk umzuwandeln, sondern es blieb immer noch ein großer Theil Kalk an Kieselerde gebunden.

Beiliegende Tabellen geben eine Uebersicht, wie weit die Bildung von kohlensaurem Kalk in den hydraulischen Mörteln voranschreitet, und wie viel Kalk an Kieselsäure gebunden ist.

	A. Portland-Cement.	B.	C.	D.	E.	F.
Die procentische Menge Kohlensäure, nachdem die hydraulischen Mörtel 3 Monate in reinem Wasser gelegen hatten	4,2	8,1	4,3	4,8	8,5	,8
Die procentische Menge Kohlensäure, als die hydraulischen Mörtel hierauf 1 Monat in kohlens. Wasser gelegen hatten	14,4	16,3	9,8	17,3	15,1	13,5
2 Monate in kohlensaurem Wasser	16,7	19,2	15,3	20,4	19.7	18,8
3 Monate in kohlensaurem Wasser	18.2	19.4	19 1	23,8	21,2	20,2
4 Monate in kohlensaurem Wasser	20,8	19,4	21,2	24,0	21,3	22,3
5 Monate in kohlensaurem Wasser	20,9	19,4	21,2	24,0	21,3	22,5

Von nun an nahm auch bei längerer Behandlung mit kohlensäurehaltigem Wasser die procentische Menge der Kohlensäure nicht mehr zu.

	Gefundene Menge Kohlensäure, nachdem die Mörtel in kohlensäurehaltigem Wasser gelegen hatten.	Durch die Analyse wurde Kalk gefunden.	Berechnet sich daher:	
			Kalk an Kohlensäure gebunden.	Kalk an die Silicate gebunden.
A.	20,9	42,3 Proc.	26,5 Proc.	15,8 Proc.
B.	19,4	35,3 „	24,7 „	10,5 „
C.	21,2	37,1 „	26,9 „	10,2 „
D.	24,0	41,7 „	30,6 „	11,1 „
E.	21,3	36,8 „	27,2 „	9,6 „
F.	22,5	40,9 „	28,6 „	12,3 „

Vier Jahre alten erhärteten Portland-Cement untersuchte ich auf den Kohlensäuregehalt, er betrug 14,8 Proc.; als ich ihn wie oben mit kohlensäurehaltigem Wasser behandelte, stieg dessen procentische Menge auf 21,3 Proc.

21,3 Proc. Kohlensäure entspricht 27,1 Proc. Kalk:

Da aber der erhärtete Portland-Cement 41,9 Proc. Kalk enthielt, so waren noch immer 14,8 Proc. Kalk an Kieselerde gebunden.

Durch die Aufnahme von Kohlensäure und in Folge dieser durch die allmähliche Ueberführung des bei der Erhärtung nicht gebundenen Kalks in kohlensauren Kalk erlangen die hydraulischen Mörtel eine Härte, wie natürliche Steine.

Hier muß ich auch noch das Verhalten der hydraulischen Kalke an der Luft, resp. zu deren Kohlensäuregehalt, erwähnen.

Ich ließ Portland-Cement sowohl im frischen als auch bereits erhärteten und gepulverten Zustande, vor Staub geschützt, ½ Jahr an der Luft liegen. Dabei ist die Kohlensäuremenge im frischen Portland-Cement nur um 1½ Proc. gestiegen, während beim erhärteten und gepulverten Portland-Cement die procentische Menge Kohlensäure um 12 Proc. zugenommen hatte.

Alle bayerischen hydraulischen Kalke nahmen im frischen Zustande die Kohlensäure aus der Luft viel begieriger auf, und dieselbe hielt mit der Kohlensäure-Aufnahme im erhärteten und gepulverten Zustande fast gleichen Schritt.

Prof. Pettenkofer hat ebenfalls (polytechn. Journal Bd. CXIII S. 357) beobachtet, daß sich Portland-Cement und ein bayerischer

hydraulischer Kalk im frischen Zustande an der Luft ganz ungleich verändern. Professor Pettenkofer nimmt dabei an, daß beim Portland-Cement der Aetzkalk allseitig von einer glasirten Decke umhüllt ist. Diese Annahme ist auch durch obige von mir angestellte Versuche bestätigt, und dafür sprechen auch noch weitere Versuche, über die ich noch berichten werde.

Wir wissen auf das Bestimmteste, daß die hydraulischen Mörtel beim Erhärten Wasser chemisch binden, und daß das Wasser in dem Erhärtungsproceß eine bedeutende Rolle spielt. Aber wie die Aufnahme des Wassers geschieht, darüber sind die Ansichten sehr verschieden.

Die meisten Chemiker huldigen der Ansicht von Fuchs. Derselbe sagt (in der erwähnten Preisschrift): „Während sich der Kalk mit dem Cement verbindet, wird auch ein Theil des Wassers in den festen Zustand versetzt, und es entsteht gleichsam eine zeolithartige Zusammensetzung und das Wasser ist mithin als Krystallisationswasser auch ein Ingredienz des hydraulischen Mörtels."

Die Ansicht Anderer geht dahin, daß die in einem hydraulischen Kalk bereits vorhandenen Silicate das durch das Brennen verlorene Wasser beim Anmachen mit Wasser und dem darauf folgenden Erhärten wieder binden.

Da nun in jedem hydraulischen Mörtel sich freier Kalk befindet, der im Wasser in Kalkhydrat übergeht, so waren meine ersten Versuche dahin gerichtet, ob sich nicht derjenige Theil Wasser, der beim Erhärten von den Silicaten aufgenommen wird, quantitativ bestimmen läßt, indem dieses Wasser vielleicht bei einem andern Temperaturgrade aus der Silicatverbindung ausgetrieben werden kann, als das Wasser, das an den Kalk als Kalkhydrat gebunden wird. — Dieses ist nun wirklich der Fall, und dadurch war es mir möglich, die Aufnahme des Wassers beim Erhärten der hydraulischen Mörtel genau zu studiren.

Das Kalkhydrat verliert erst bei Rothglühhitze sein gebundenes Atom Wasser. Durch Versuche fand ich nun: trocknet man erhärteten und gepulverten hydraulischen Mörtel im Wasserbade bei 100° C. so lange, bis keine Gewichtsabnahme mehr bemerkbar ist, und erhitzt ihn dann im Luftbade bis 300°, so verflüchtigt sich nur ein Theil des chemisch gebundenen Wassers, der andere Theil des chemisch gebundenen Wassers geht erst bei höherer Temperatur weg.

Bei vergleichenden Bestimmungen fand ich, daß der Wasserverlust beim Erhitzen im Luftbad bis 300° immer constant war.

Ich glaube daher annehmen zu können, daß derjenige Theil Wasser, der bei einer niederern Temperatur als die der schwachen Rothglühhitze aus dem bei 100° getrockneten hydraulischen Mörtel ausgetrieben wird,

von den Silicaten gebunden wird, während der bei höherer Temperatur (bei schwacher Rothglühhitze) auszutreibende Theil Wasser an den Kalk gebunden war.

Ein weiterer Beweis für meine ausgesprochene Annahme ist der: Ich nahm erhärteten Portland-Cement, der mit kohlensäurehaltigem Wasser in ganzen Stücken so lange behandelt wurde, als noch Kohlensäure aufgenommen wurde, trocknete ihn im Wasserbade so lange, als noch ein Gewichtsverlust bemerkt wurde. Hierauf im Luftbade bis 300° längere Zeit erhitzt, war der Verlust an Wasser bei mehreren Versuchen ganz gleich. Hierauf bei Rothglühhitze in einem Kölbchen erhitzt, bemerkte ich nur noch eine Spur von einem Wasseranflug in dem Kölbchen. Dieselben Resultate erhielt ich auch bei den bayerischen hydraulischen Mörteln.

Ich untersuchte nun, in welchem Verhältnisse das Wasser nach und nach von den einzelnen hydraulischen Mörteln gebunden wird, und welche Zeit sie bedürfen, um die ganze Summe Wasser, die sie chemisch binden, aufzunehmen. Zu diesem Behuf wurde eine gewisse Menge hydraulischer Kalk in einem gewogenen Schälchen abgewogen, mit Wasser angerührt, und immer mit Wasser bedeckt stehen gelassen. Sollte das chemisch gebundene Wasser bestimmt werden, so wurden die Proben mit Schälchen in das Wasserbad gebracht und so lange bei 100° getrocknet, als noch ein Gewichtsverlust bemerkt wurde. Durch die Gewichtszunahme war die ganze Summe des aufgenommenen Wassers bekannt; wurde hierauf das an die Silicate gebundene Wasser durch Erhitzen bis 300° bestimmt, so hatte ich nach Abrechnung desselben von der ganzen Menge aufgenommenen Wassers die Menge des an den Kalk gebundenen Wassers.

Zu gleicher Zeit machte ich auch eine Kohlensäurebestimmung vor und nach der Aufnahme des Wassers und rechnete die beim Erhärten aufgenommene Kohlensäuremenge von der Summe des aufgenommenen Wassers ab.

Vicat ist der Ansicht (polytechn. Journal Bd. XXI S. 432), daß die Absorption des Wassers beinahe augenblicklich geschehe, und das vollkommene Erhärten der Gemenge aus fettem Kalk und aus calcinirtem Thon ist das Resultat einer mehrjährigen Arbeit. Meine Versuche zeugen von keiner augenblicklichen Absorption des Wassers; indeß ist die ganze Menge Wasser doch immer viel früher aufgenommen, als der Erhärtungsproceß beendigt ist.

Die beiliegende Tabelle gibt einen Ueberblick, in welchem Verhältnisse und in welcher Zeit die einzelnen hydraulischen Kalke Wasser bei dem Erhärten aufnehmen.

	A. Portland-Cement.			B.			C.			D.		
	Gesammtmenge des aufgenommenen Wassers.	Wasser an die Kieselerde und die Silicate gebunden.	Wasser an den Kalk gebunden.	Gesammtmenge des aufgenommenen Wassers.	Wasser an die Kieselerde und die Silicate gebunden.	Wasser an den Kalk gebunden.	Gesammtmenge des aufgenommenen Wassers.	Wasser an die Kieselerde und die Silicate gebunden.	Wasser an den Kalk gebunden.	Gesammtmenge des aufgenommenen Wassers.	Wasser an die Kieselerde und die Silicate gebunden.	Wasser an den Kalk gebunden.
Gleich nach dem Anmachen mit Wasser	0,99	0,99	—	1,28	1,28	—	0,61	0,61	—	6,79	1,40	5,39
nach 4 Stunden	1,41	1,41	—	1,67	1,67	—	0,71	0,71	—	7,80	2,42	5,38
„ 20 „	2,29	1,60	0,69	2,08	2,08	—	1,14	1,14	—	8,26	3,08	5,18
„ 3 Tagen	5,62	3,80	1,82	3,42	3,42	—	1,82	1,82	—	8,87	3,30	5,57
„ 7 „	6,58	4,76	1,82	3,85	3,85	—	2,15	2,15	—	11,20	4,20	7,0
„ 14 „	7,96	5,90	2,06	4,46	4,46	—	2,63	2,63	—	11,80	4,64	7,16
„ 18 „	8,45	6,20	2,25	5,00	4,40	0,60	2,84	2,84	—	11,86	4,60	7,26
„ 21 „	8,91	6,43	2,48	5,84	4,50	1,34	3,46	3,46	—	12,75	5,60	7,45
„ 24 „	10,40	6,60	3,80	5,89	4,42	1,47	4,36	4,36	—	13,68	5,60	8,08
„ 28 „	10,52	6,50	4,02	6,86	4,46	2,40	4,90	4,30	0,60	13,92	5,82	8,10
„ 35 „	11,43	6,63	4,80	7,68	4,52	3,16	5,56	4,25	1,31	14,30	6,18	8,12
„ 42 „	11,35	6,60	4,75	8,30	4,48	3,82	6,20	4,30	1,90	14,68	6,60	8,08
„ 49 „	11,50	6,58	4,92	8,92	4,40	4,52	7,08	4,20	2,88	14,50	6,56	7,94
„ 56 „	11,60	6,64	4,96	9,13	4,46	4,67	7,34	4,25	3,09	14,73	6,60	8,13
„ 80 „	11,56	6,60	4,96	9,50	4,40	5,10	7,40	4,20	3,20	14,65	6,56	8,09

Die Zahlen sind hier so zu verstehen, daß die angegebene aufgenommene Menge Wasser sich immer auf 100 Theile hydraulischen Kalk bezieht, so z. B. haben 100 Pfund Portland-Cement nach 4 Stunden 1,41 Pfund Wasser gebunden.

Auch muß ich bemerken, daß der hydraulische Kalk D sich beim Anmachen mit Wasser erwärmte, und daß er auch unter allen am ehesten im Wasser seine Consistenz behielt. Der hydraulische Kalk C ist der schlechteste unter allen.

Ich stellte auch Versuche an, ob erhärtete hydraulische Mörtel nach dem Glühen zum zweitenmale mit Wasser angemacht, wieder erhärten, und wie viel sie dabei Wasser aufnehmen. Denn tritt die Erhärtung in Folge einer Hydratbildung der bereits in den hydraulischen Kalken enthaltenen Silicate ein, so müßte auch das zweitemal eine Erhärtung des hydraulischen Mörtels stattfinden; ist die Erhärtung aber Folge von einer chemischen Verbindung der Kieselerde mit Kalk, so wird ein hydraulischer Mörtel das zweitemal nicht mehr erhärten.

Die nächstfolgende Tabelle zeigt, in welchem Verhältnisse die bereits erhärteten hydraulischen Mörtel, nachdem aus ihnen durch Erhitzen das chemisch gebundene Wasser vollkommen entfernt und sie hierauf wieder mit Wasser angemacht worden sind, aufnehmen. Die Versuche wurden ebenso angestellt, wie beim ersten Erhärten.

	A. Portland-Cement.			B.			C.			D.		
Nach dem Anmachen mit Wasser	Gesammtmenge des aufgenommenen Wassers.	Wasser an die Kieselerde und die Silicate gebunden.	Wasser an den Kalk gebunden.	Gesammtmenge des aufgenommenen Wassers.	Wasser an die Kieselerde und die Silicate gebunden.	Wasser an den Kalk gebunden.	Gesammtmenge des aufgenommenen Wassers.	Wasser an die Kieselerde und die Silicate gebunden.	Wasser an den Kalk gebunden.	Gesammtmenge des aufgenommenen Wassers.	Wasser an die Kieselerde und die Silicate gebunden.	Wasser an den Kalk gebunden.
5 Stunden	7,84	2,94	4,90	4,0	1,20	2,80	1,24	0,50	0,66	8,30	1,50	6,80
" 36 "	7,89	3,02	4,87	4,20	1,60	2,60	2,30	0,70	1,60	—	—	—
" 60 "	8,60	3,68	4,92	5,16	1,96	3,20	3,12	1,20	1,92	9,56	2,35	7,21
" 5 Tagen	9,20	4,35	4,85	5,48	2,02	3,46	3,80	1,40	2,40	—	—	—
" 8 "	9,80	4,87	4,93	6,24	2,30	3,94	4,25	2,20	2,05	10,98	3,88	7,10
" 12 "	10,50	5,60	4,90	6,56	2,58	3,98	4,40	2,32	2,08	—	—	—
" 20 "	11,04	6,20	4,84	6,90	3,15	3,75	4,60	2,40	2,20	12,81	4,66	8,15
" 24 "	11,84	6,56	4,92	7,75	3,84	3,91	5,48	3,35	2,13	14,60	6,52	8,08
" 40 "	11,60	6,66	4,94	7,80	3,84	3,96	—	—	—	—	—	—
" 60 "	—	—	—	8,32	4,11	4,21	6,48	4,02	2,46	—	—	—
" 80 "	—	—	—	9,02	4,42	4,60	7,06	4,22	2,84	—	—	—
" 100 "	—	—	—	—	—	—	7,20	4,18	3,02	—	—	—

Portland-Cement erwärmte sich beim zweiten Anmachen mit Wasser ein wenig; der hydraulische Kalk D erwärmte sich ebenso wie das erstemal.

Dabei habe ich aber die Beobachtung gemacht, daß, wenn die erhärteten und gepulverten hydraulischen Mörtel ihr chemisch gebundenes Wasser durch Erhitzen verlieren und dann wieder mit Wasser angemacht werden, sie nicht dieselbe Härte erlangen, die sie beim erstmaligen Anmachen hatten, vielmehr wurden sie nicht härter wie gewöhnlicher Luftmörtel und ließen sich leicht zwischen den Fingern zerreiben.

Die Aufnahme derselben Menge Wasser beim zweiten Anmachen wie beim ersten spricht demnach entschieden gegen die Ansicht, als würden die beim Brennen gebildeten Silicate beim Anmachen mit Wasser ganz einfach Wasser binden, und in Folge dieser Wasserbildung das Erhärten der hydraulischen Mörtel bewirken.

Gegen eine bloße Wasseraufnahme beim Erhärten spricht auch der Umstand, daß mit Ausnahme des Portland-Cements alle unsere hydraulischen Kalke an der Luft durch Wasseraufnahme sich so verändern, daß sie, auch wenn ihnen durch Erhitzen das an der Luft gebundene Wasser wieder genommen wird, als Wassermörtel nie mehr zu gebrauchen sind.

Prof. Pettenkofer hat auch (polytechn. Journal Bd. CXIII S. 357) auf den bedeutenden Unterschied von einem bayerischen hydraulischen Kalk und von Portland-Cement in ihrem Verhalten an der Luft, indem sie so verschiedene Mengen Wasser und Kohlensäure aufnehmen, aufmerksam gemacht.

Durch die Aufnahme von Wasser aus der Luft wird schon theilweise eine Silicatbildung eintreten, und mit Recht bekämpft Prof. Pettenkofer die Ansicht Vieler, die glauben, durch erneuertes Brennen eines an der Luft verdorbenen hydraulischen Kalkes ihm seine früheren Eigenschaften wieder geben zu können.

Rivot und Chatoney (Compt. rend. t. XLIII, p. 302 et 785, daraus im polytechn. Journal Bd. CXLIII S. 352) behaupten, daß eine vorausgehende Digestion der hydraulischen Stoffe unter dem Einfluß der Feuchtigkeit die chemischen Wirkungen vorbereite und bei allen hydraulischen Mörteln in wirksamer Weise zum guten Gelingen der Arbeit beiträgt. Sie zeigen, daß man nicht zu fürchten hat, daß während dieser Digestion das Kalksilicat und Aluminat sich hydratisiren, d. h. die Masse fest wird, und bemerken, daß die vorherige Digestion auch kein neues Verfahren sey, man sie aber oft weggelassen habe, weil man ihre Wichtigkeit nicht kannte. Die Fabrikanten on Portland-Cement bewahren ihre Producte erst kürzere oder längere Zeit auf, bevor sie dieselben dem Verbrauche übergeben.

Daß aber eine längere Digestion oder ein längeres Aufbewahren an der Luft nicht allen hydraulischen Kalken von Vortheil ist, ersehen wir daraus, daß die bayerischen hydraulischen Kalke dann nicht mehr erhärten, wenn sie einige Zeit an der Luft gelegen haben. Wahrscheinlich gibt es auch französische hydraulische Kalke, die sich ähnlich den bayerischen verhalten.

Bei Portland-Cement ist es indeß ganz anders. Ich hatte Portland-Cement ½ Jahr an der Luft liegen, und nachdem ich ihn mit Wasser zu Mörtel anmachte, wurde er eben so hart wie frischer, der vor dem Luftzutritt geschützt war; es liegt dieß offenbar nur in den bereits erwähnten physikalischen Eigenschaften des Portland-Cements, wodurch er gar nicht oder nur wenig durch die Feuchtigkeit der Luft verändert wird.

Wie aus der Zusammenstellung über die Wasseraufnahme beim zweiten Anmachen ersichtlich ist, so ist diese bei allen hydraulischen Kalken ganz verschieden von der ersten Wasseraufnahme; am Auffallendsten tritt diese Verschiedenheit bei Portland-Cement auf. Während Portland-Cement beim ersten Erhärten den von dem Kalke gebundenen Theil Wasser nur nach und nach aufnimmt, wird bei dem zweiten Anmachen schon gleich aller Kalk in Kalkhydrat übergeführt.

Ich nahm auch zum Anmachen der hydraulischen Mörtel statt reines Wasser wässerige Lösungen von verschiedenen Salzen, um zu sehen, welche Salze einen nachtheiligen Einfluß auf den Erhärtungsproceß ausüben, da schon oft beobachtet wurde, daß z. B. im Meerwasser manche hydraulische Mörtel verändert werden.

Ich nahm zu den Lösungen immer 1 Theil trockenes Salz auf 40 Theile Wasser.

Dabei habe ich beobachtet:

1) Der Erhärtungsproceß der hydraulischen Mörtel wird durch sämmtliche Salzlösungen verlangsamt, und durch viele sogar ganz verhindert.

2) Werden die hydraulischen Mörtel mit wässerigen Lösungen von Chlormetallen angemacht, so erlangte keiner die Härte wie in reinem Wasser, die meisten nur die Härte gewöhnlicher Luftmörtel.

3) In Lösungen von schwefelsauren Salzen erlangen die hydraulischen Mörtel beinahe die gleiche Härte wie in reinem Wasser.

4) Die Gegenwart von kohlensauren Salzen im Wasser kann nur von Vortheil seyn, indem die hydraulischen Mörtel dadurch eine ebenso große, wenn nicht größere Härte erlangen, wie in reinem Wasser.

5) So lange noch freier Kalk in den hydraulischen Mörteln enthalten ist, wirkt derselbe zersetzend auf die gelösten Magnesiasalze, und die Masse erlangt keine Festigkeit.

6) In Lösungen von salpetersauren Salzen wurden die bayerischen hydraulischen Kalke nicht härter wie Luftmörtel; dagegen der Portland-Cement ebenso hart wie in reinem Wasser.

7) Machte ich die hydraulischen Mörtel mit wässerigen Lösungen von kohlensaurem Kali oder kohlensaurem Natron an, und ließ sie in solchen Salzlösungen einige Zeit stehen, so löste sich in der Flüssigkeit eine Menge Kieselerde und auch ein wenig Thonerde auf.

Dieses letztere Verhalten der hydraulischen Mörtel beim Anmachen mit wässerigen Lösungen von kohlensaurem Natron und kohlensauren Kali war für mich von besonderem Interesse. Denn wie bekannt, löst sich die Kieselerde, wenn sie geglüht wird, nicht so leicht in einer Lösung von kohlensauren firen Alkalien; das Glühen mit Kalk bezweckt aber, daß sie auch in der Kälte sich leicht in einer wässerigen Lösung von kohlensaurem Natron oder Kali löst.

Dieses Vorhandenseyn von aufgeschlossener Kieselerde ist aber für das Erhärten der hydraulischen Mörtel von der größten Bedeutung, denn wie ich mich durch Versuche überzeugte, nahm die Menge der Kieselerde, die durch eine wässerige Lösung von kohlensaurem Kali oder kohlensaurem Natron gelöst wurde, mit der fortschreitenden Erhärtung ab, so daß man auf diese Art den Erhärtungsproceß verfolgen kann.

Die einzelnen Proben wurden jedesmal 2 bis 3mal, je nachdem sich noch Kieselerde löste, mit einer concentrirten wässerigen Lösung von kohlensaurem Kali (kieselfrei aus Weinstein bereitet) unter öfterem Umrühren behandelt, und die abfiltrirte Flüssigkeit mit einer wässerigen Lösung von Chlorammonium versetzt; der Niederschlag wurde ausgewaschen und nochmals in einem Schälchen mit concentrirter Chlorwasserstoffsäure bis zur Trockene verdampft und hierauf nochmals ausgewaschen, geglüht und gewogen. Letztere Behandlung mit Chlorwasserstofffäure und nochmaliges Auswaschen geschah, um das noch anhängende Kali und auch noch die Thonerde (weil immer Spuren der letztern in die Kalilösung übergehen) zu entfernen.

Beiliegende Tabelle ergibt das Resultat meiner Versuche, in welchem Verhältnisse die Kieselerdemenge mit der Erhärtung abnimmt. Die Zahlen sind nach Procenten genommen, so z. B., daß Portland-Cement A im frischen Zustande in 100 Theilen 2,63 Proc. lösliche Kieselerde enthält.

	A. Portland-Cement.	B.	C.	D.
	Procent Kieselerde.			
Im frischen Zustande . . .	2,63	5,09	6,78	4,24
Nach 14 Tagen	1,66	3,72	6,05	2,86
„ 3 Monaten	1,42	2,50	5,80	2,40
„ 5 Monaten	1,04	2,10	5,26	2,12

Vielleicht ist auch in an der Luft gelegenen hydraulischen Kalken die von einer wässerigen Lösung von kohlensaurem Kali ausziehbare Kieselerde procentisch verringert; dadurch wäre bestimmt nachgewiesen, daß eine theilweise Silicatbildung eingetreten ist; ich werde diese Versuche noch nachgehends anstellen.

Fassen wir nun die einzelnen Versuche zusammen, so bemerken wir eine große Verschiedenheit zwischen Portland-Cement und unseren bayerischen hydraulischen Kalken in ihren physikalischen sowohl als in ihren chemischen Eigenschaften.

Worin liegt aber dieses verschiedene Verhalten? Aus Allem geht hervor, daß nur durch die verschiedene chemische Zusammensetzung auch das verschiedene Verhalten der hydraulischen Mörtel bedingt ist. Bei Beurtheilung eines Materials, ob es zur Verarbeitung zu hydraulischem Kalk sich eignet, ist offenbar nur derjenige Theil der Mergel, des Thons ꝛc. zu berücksichtigen, der in Chlorwasserstoffsäure unlöslich ist.

Die chemische Zusammensetzung des Thones vom Medwayflusse, der zur Bereitung von Portland-Cement dient, ist außerordentlich verschieden von demjenigen Theile unserer bayerischen Mergel, der in Salzsäure unlöslich ist. Wir haben im Thon vom Medwayflusse eine Menge Basen an Kieselerde gebunden, während in dem in Salzsäure unlöslichen Theile unserer Mergel sehr wenig Basen mit Kieselerde verbunden sind. Aber eben diese chemische Zusammensetzung des Thons vom Medwayflusse ist Ursache seiner besondern Güte als Cementmaterial. Wird dieser Thon für sich erhitzt, so schmilzt er sehr leicht zu einer porösen Schlacke, während der in Salzsäure unlösliche Theil unserer Mergel einen bedeutenden Hitzgrad bis zur Schmelzung bedarf. Diese leichte Schmelzbarkeit des Thons vom Medwayflusse bezweckt auch, daß nach der innigen Mengung mit

Kalk derselbe im Feuer allenthalben mit einer glasigen Decke umgeben und so auch das schnelle Verderben des Portland-Cementes verhindert wird.

Daß der Portland-Cement wirklich bis zur Verglasung gebrannt wird, darüber spricht sich selbst der Verfertiger des Portland-Cements, Hr. G. Fr. White, aus. Diese Verglasung wäre aber nicht möglich, wenn nicht der Thon so leicht schmelzbar wäre. Bei unseren Mergeln ist dieß aber nicht thunlich und räthlich, denn wollte man sie bis zur Verglasung erhitzen, so würde sich die Kieselerde schon im Feuer mit Kalk hinlänglich sättigen, und der gebrannte Mergel wäre dann als hydraulischer Kalk gar nicht zu verwenden.

Man sieht daraus, daß das Brennen je nach der verschiedenen chemischen Zusammensetzung auch verschieden ausgeführt werden muß.

Prof. Pettenkofer schreibt dem Gehalte an Alkalien und vorzugsweise an Natron die leichte Schmelzbarkeit des Thones vom Medwayflusse zu. G. Fr. White bestreitet dieses und beruft sich auf Analysen von Vicat, der keine Spur von Natron im Portland-Cement gefunden haben will. Hierauf bemerke ich, daß mir noch kein Portland-Cement in die Hände gekommen ist, der nicht Alkalien und vorzugsweise darunter am meisten Natron enthalten hätte.

Ich habe vier verschiedene Sorten Portland-Cement auf den Gehalt an Alkalien untersucht und dabei gefunden:

1)	0,628	Proc.	Kali.
	0,950	„	Natron.
2)	0,389	„	Kali.
	0,464	„	Natron.
3)	0,86	„	Kali.
	1,78	„	Natron.
4)	0,40	„	Kali.
	1,07	„	Natron.

Letztere Probe war von White in der großen Industrieausstellung in London ausgestellt, und den Sammlungen des polytechnischen Centralvereines für Bayern zum Geschenk gemacht worden.

Aus diesen Analysen geht offenbar hervor, daß im Portland-Cement Alkalien vorhanden sind; dieses beweist auch noch die Analyse des Thones vom Medwayflusse, wo ich eine bedeutende Menge von Alkalien, namentlich von Natron gefunden habe. Die Menge der Alkalien scheint aber nicht constant zu seyn.

Daß die Güte eines hydraulischen Kalkes durch die Gegenwart kieselsaurer Alkalien erhöht wird, ist schon von Fuchs, Pettenkofer und Kuhlmann auf das Entschiedenste nachgewiesen worden. Puzzo-

lane, Traß, die beide mit Kalk einen guten hydraulischen Mörtel liefern, enthalten sehr viele Alkalien an Kieselerde gebunden, so z. B.

Puzzolane 4 Proc. Natron und 1,4 Proc. Kali.
Traß 2,4 „ „ „ 0,29 „ „

Man kann auch schlechte hydraulische Kalke durch Zusatz von trockenem gepulvertem Wasserglas verbessern; $\frac{1}{16}$ Theil Wasserglas genügt schon. Indem der Portland-Cement bis zur Verglasung geglüht wird, erlangt er auch eine größere Dichtigkeit als unsere hydraulischen Kalke; Portland-Cement behält diese Dichtigkeit auch beim Anmachen, indem er sich nur sehr allmählich löscht; er nimmt beim Anmachen mit Wasser dasselbe nur langsam auf; dadurch besitzen auch die einzelnen Theilchen mehr Fähigkeit, sich aneinander anzudrängen.

Unter den bayerischen hydraulischen Kalken finden wir auch solche, die sich beim Anmachen mit Wasser nicht löschen und das Wasser nicht schnell aufnehmen; allein bei diesen hat sich in der Hitze schon zu viel Kalk mit der Kieselerde verbunden. Auf der andern Seite finden wir solche, die sich beim Anmachen mit Wasser erhitzen; diese sind aber nur so weit gebrannt, um den kohlensauren Kalk in Aetzkalk zu verwandeln. Beide besitzen aber nicht die Dichtigkeit für sich und erlangen dieselbe auch nicht im Wasser.

Eine andere Verschiedenheit in der chemischen Zusammensetzung ist wohl auch sehr zu berücksichtigen. Der Portland-Cement wird bereitet, indem der Thon vom Medwayflusse in einem bestimmten Verhältnisse mit Kreide innig gemengt und gebrannt wird. Wir finden aber im Thone vom Medwayflusse nur Kieselerde und damit verbundene Basen. Indeß bei unsern bayerischen Mergeln, aus denen nur durch Brennen der hydraulische Kalk bereitet wird, ist den Kieselerdeverbindungen und dem kohlensauren Kalke noch eine Menge Eisenoxyd und Thonerde beigemengt, welche nicht mit Kieselerde chemisch verbunden sind.

Eisenoxyd und Thonerde müssen, indem sie nur beigemengt sind, offenbar bei der Erhärtung eines hydraulischen Kalkes schaden, denn sie sind ohne alle Wechselwirkung bei der Erhärtung; sie kommen zwischen den einzelnen Thon- und Kalktheilchen zu liegen und verhindern den festen Zusammenhang.

Daß Eisenoxyd und Thonerde, die bloß beigemengt sind, wirklich nachtheilig sind bei der Erhärtung der hydraulischen Mörtel, darüber gibt uns Prof. Schafhäutl ein Beispiel in Betreff der Veränderungen, die der Thon vom Medwayflusse an der Atmosphäre erleidet. Derselbe sagt (polytechn. Journal Bd. CXXII S. 205): „Wird dieser blaue Thon (vom Medwayflusse) herausgestochen und einige Zeit der Einwirkung der

Atmosphäre ausgesetzt, so verliert er nach und nach seine blaue Farbe und nimmt einen lichtbraunen Ton an. Pasley fand, daß dann der Thon in diesem Zustande den größten Theil seiner Brauchbarkeit für Cemente verloren hat und nannte ihn abgestorben."

Die Ursache, warum er dann seine Güte verliert, ist offenbar in der Verwitterung und Zersetzung zu suchen; dadurch wird das Eisensilicat zersetzt, und der Thon enthält dann das Eisenoxyd nur beigemengt.

Wollen wir demnach ein dem Portland-Cemente ähnliches Product erhalten, so muß vor allem ein Thon gefunden werden, der in der chemischen Zusammensetzung ähnlich ist dem Thone vom Medwayflusse. Einen solchen in Bayern zu finden, wird meiner Ansicht nach keine vergebliche Mühe seyn, da wir so große Thonlager in Bayern besitzen.

(Der Schluß folgt im nächsten Heft.)

XIV.

Neue Zersetzungsweise des Chlorkalks, einerseits zum Weißmachen der unbedruckten Stellen der mit Krapp (oder Garancin) gefärbten Kattune, andererseits zum topischen Weißätzen der mit Krapp gefärbten Kattune in der Chlorkalkküpe; von Hrn. Sacc.

Aus den Comptes rendus, Februar 1859, Nr. 9.

Nach dem Färben der Kattune mit Krapp sind bekanntlich die den Grund oder Boden derselben bildenden (nicht mit Beize bedruckt gewesenen) Stellen durch anhaftenden Farbstoff verunreinigt, und um dieselben rein weiß zu erhalten, mußte man früher diese Kattune entweder mehrmals durch Kleien- oder Seifenbäder nehmen, oder sie auf der Wiese direct den Sonnenstrahlen aussetzen.

Als Berthollet die bleichenden Eigenschaften des Chlors entdeckt hatte, hielt man das Problem des beschleunigten Bleichens für gelöst; man mußte aber diese Hoffnung sehr bald bedeutend herabstimmen, weil das Chlorwasser so schwierig anzuwenden und in seiner Wirkung so unregelmäßig ist. Man kehrte daher zur Rasenbleiche zurück, bis Tennant das freie Chlor durch den Chlorkalk (unterchlorigsauren Kalk) ersetzte, welcher so wirksam und bei allen seinen Anwendungen auf die Färbekunst so sicher ist.

Lange Zeit bleichte man dann den (nicht bedruckt gewesenen) Grund der mit Krapp gefärbten Stücke auf die Art, daß man sie durch mehr oder weniger concentrirte und mehr oder weniger warme Lösungen von Chlorkalk oder Chlornatron passirte. Erst vor einigen Jahren kam Hr. Steinbach, Chef des Hauses Steinbach-Köchlin, auf den Gedanken, solche Stücke mit einer Auflösung von Chlorkalk (unterchlorigsaurem Kalk) zu bedrucken, und sie dann auf mit Dampf geheizten Trommeln zu trocknen, um den unterchlorigsauren Kalk in chlorsauren Kalk und Chlorcalcium zu verwandeln, damit er nicht weiter wirken kann. Dieses Verfahren [13], welches vollständig gelang, war ein bedeutender Fortschritt im Weißmachen der gekrappten Zeuge; es hat aber den Nachtheil, daß durch dasselbe das Roth und Rosenroth merklich gebräunt werden. Um diesem Uebelstand abzuhelfen, benutzte ich die von Balard ermittelten Eigenschaften des unterchlorigsauren Zinkoxyds oder vielmehr die Zersetzungsproducte dieses Salzes. [14]

Zersetzt man ein Aequivalent unterchlorigsauren Kalks durch ein Viertel-, ein halbes, oder ein ganzes Aequivalent Zinkvitriol, so erhält man eine Flüssigkeit von zunehmend größerem Bleichvermögen, welche zuletzt alle Eigenschaften einer Auflösung von reiner unterchloriger Säure darbietet. Zeuge, welche man durch dieses verdünnte Bad passirt, bleichen sich darin vollkommen, ohne daß das Roth und Rosenroth dabei leiden, welche sich im Gegentheil noch beleben. Leider ist es unmöglich, die unterchlorige Säure aufzudrucken, einerseits weil sie sich rasch zersetzt, andererseits weil sie alle organischen Substanzen, womit sie in Berührung kommt, angreift.

Da ein unterchlorigsaures Zinkoxyd nicht existirt oder wenigstens nicht bestehen kann, so läßt sich in der Aetzreserve, womit die mit Krapp gefärbten Stücke zum Weißätzen in der Chlorkalkküpe bedruckt werden, die Weinsteinsäure durch Zinkvitriol ersetzen, und zwar mit bestem Erfolg. Man muß dabei folgendermaßen verfahren:

Man bedruckt die gefärbten und geseiften Zeuge auf der Walzendruckmaschine mit folgender Aetzreserve:

---

[13] Polytechn. Journal Bd. CXLII S. 218 und Bd. CXLIX S. 287.

[14] Balard fand, daß die Lösung des Zinkoxyds in wässeriger unterchloriger Säure, wenn sie überschüssige Säure enthält, sich von selbst in Sauerstoffgas, wenig Chlorgas, Chlorzink und chlorsaures Zinkoxyd zersetzt; aber auch bei Ueberschuß von Zinkoxyd läßt sie sich nicht ohne Zersetzung abdampfen, und beim Erhitzen entwickelt sie unterchlorige Säure. — Zinkvitriol, mit überschüssigem unterchlorigsaurem Kalk gemischt, gibt nach Balard einen aus Zinkoxyd und schwefelsaurem Kalk bestehenden Niederschlag, und eine Flüssigkeit, welche kein Zinkoxyd, sondern unterchlorigsauren Kalk mit überschüssiger unterchloriger Säure enthält.

A. d. Red.

Wasser	1000	Gewichtstheile
Gummi	500	"
Zinkvitriol	400	"

Nachdem die aufgedruckte Aetzreserve trocken geworden ist, passirt man die Stücke zwei Minuten lang in einer kalten Chlorkalkküpe von 2° Baumé (welche mit trockenem Chlorkalk von 100° nach Gay-Lussac's Chlorometer angesetzt wurde), worauf man sie gut wascht und dann trocknet.

Dieses neue Aetzverfahren ist viel rascher und dabei sicherer als das alte, überdieß ökonomischer, denn vom Zinkvitriol kostet das Kilogramm nur 30 Centimes, dagegen das Kilogr. Weinsteinsäure 4 Francs. — Durch entsprechende Verminderung des Zinkvitriols in der Aetzreserve bewirkt man, daß dieselbe in der Chlorkalkküpe die Krappfarben nicht mehr entfärbt, sondern bloß abschwächt, und durch dieses Mittel kann man ganz reine Farbenabstufuugen erzielen, die sich durch kein anderes Verfahren herstellen lassen.

XV.

Verfahren zur Darstellung des sogenannten französischen Purpurs, einer Flechtenfarbe; patentirt für William Spence in London.

Aus dem Repertory of Patent-Inventions, Januar 1859, S. 70.

Das Verfahren, welches sich der Genannte am 1 Mai 1858 als Mittheilung für England patentiren ließ, umfaßt 1) die Bereitung des Rohmaterials für den darzustellenden Farbstoff, welches ein Gemenge von Lecanorsäure, Orsellsäure, Erythrinsäure ꝛc. ist; 2) die Umwandlung dieses Rohmaterials in Farbstoff, durch Einwirkung von Ammoniak, Luft und Wärme; 3) die Darstellung des Farbstoffs in festem Zustande.

Bereitung des Rohmaterials. Die Flechtensäuren werden aus den Flechten mit Ammoniak, welches mit seinem fünf- bis sechsfachen Volum Wasser verdünnt wurde, methodisch ausgezogen, indem man eine und dieselbe Portion Ammoniak nach und nach auf Portionen Flechten, die schon mehr oder weniger vollständig extrahirt sind, und zuletzt auf eine frische Portion wirken läßt, so daß die Flüssigkeit mit den Flechtensäuren möglichst gesättigt wird. Der Auszug wird nachher mit Schwefel-

säure oder Salzsäure vermischt, bis er Lackmuspapier stark röthet, wodurch die Flechtensäuren sich niederschlagen, die man dann auf einem Filter sammelt, vorsichtig wäscht und trocknet.

Umwandlung der Flechtensäuren in Farbstoff. Der aus den Flechtensäuren bestehende Niederschlag wird unter Umrühren mit so viel Ammoniak vermischt, daß er sich auflöst, und die Mischung gekocht, wodurch man eine Flüssigkeit erhält, deren Farbe bald in Orangegelb übergeht, und welche, wenn man sie bei 15 bis 20° C. der Luft aussetzt, sich alsbald in der erforderlichen Weise verändert, indem sie nach einander verschiedene Farben annimmt und zuletzt lebhaft roth wird.

Wenn die Flüssigkeit diese Beschaffenheit angenommen hat, wird sie in flache Gefäße gebracht, so daß sie darin nur eine Schicht von 10 bis 12 Centimeter Höhe bildet und also der Luft eine verhältnißmäßig große Oberfläche darbietet; diese Gefäße werden allmählich auf 40—60° C. erwärmt. Nach einigen Tagen ist die beabsichtigte Umwandlung des Farbstoffs vollständig eingetreten; dieselbe gibt sich dadurch zu erkennen, daß die Flüssigkeit purpurviolett geworden ist, sich gegen schwache Säuren unempfindlich zeigt, die Seide und Wolle ohne Beihülfe irgend einer andern Substanz in Nüancen färbt, welche an der Luft unveränderlich sind, und durch Vermittelung von Beizen auch auf Baumwolle fixirt werden kann.

Darstellung des Farbstoffs im festen Zustande. Sobald die Umwandlung der Flechtensäuren in Farbstoff beendigt ist, werden die Flüssigkeiten, welche denselben gelöst enthalten, vereinigt und mit Schwefelsäure, Weinsteinsäure oder einer andern Säure gesättigt. Dabei entsteht ein reichlicher flockiger Niederschlag, welchen man auf einem Filter sammelt und dann sorgfältig auswascht und trocknet. Dieser Niederschlag ist der sogenannte französische Purpur; er besitzt eine schöne, tiefe Granatfarbe und enthält den Farbstoff im reinsten Zustande. Derselbe ist darin bloß mit etwas bei der Fällung entstandenem Ammoniaksalz vermischt.

Dieser Niederschlag kann zu allen Operationen des Färbens nnd Druckens verwendet werden. Der in demselben enthaltene Farbstoff ist ächt gegen Luft und Säuren; er charakterisirt sich durch die reine Malven- oder Dahliafarbe, welche er bei Zusatz einer schwachen Säure auf Seide (ohne Beizmittel) gibt, ferner durch das reine Violett, welches er in Verbindung mit Indigcarmin liefert, endlich durch das lebhafte Roth, welches er in Verbindung mit Saflor, Cochenille ꝛc. hervorbringen kann.

XVI.

Ueber die Darstellung der purpur- und rosenrothen Murexidfarben im Baumwollendruck; von Dr. v. Kurrer.

Aus der deutschen Muster-Zeitung, 1859, Nr. 1.

Das Murexid kann für den Baumwollendruck theils in gepulverter, theils in teigartiger Form, wie es jetzt einige chemische Fabriken Deutschlands billig liefern, verwendet werden. Es braucht weder chemisch rein, noch krystallisirt zu seyn, weil es in solchem Zustande zu hoch im Preise steht, daher keine allgemeine Verwendung für die Farbenerzeugung zuläßt. Das pulverisirte und teigartige Product von Theodor Goldschmidt in Berlin und Jacob Braun in Prag genügt vollkommen für den Farbendruck, so daß man es jetzt nicht mehr aus Frankreich zu beziehen braucht.

A. Aufdruckfarbe. In 72 Pfund kochendem Wasser werden

24 Pfd. krystallisirtes salpetersaures Blei aufgelöst und, wenn die Lösung bis auf 50° R. abgekühlt ist, in der Flüssigkeit

5 „ gepulvertes trocknes oder 15 Pfd. teigartiges Murexid gelöst, und nachher

36 „ fein gepulvertes Gummi, wonach das Ganze durch ein Beuteltuch oder ein feines Sieb passirt und erkalten gelassen wird, in welchem Zustande es nun für den Hand- wie für den Walzendruck gebraucht werden kann.

Nach dem Aufdruck wird die Waare so lange in einem feuchten Locale aufgehängt, bis sich der Druck linde und weich anfühlen läßt, wonach das purpursaure Bleioxyd auf der Faser durch Ammoniakgas befestigt wird. Es geschieht dieses am besten durch Aufhängen in einer hermetisch geschlossenen Kammer, wie man sie zum Schwefeln der wollenen und seidenen Gewebe mittelst schwefliger Säure verwendet. Statt schwefliger Säure durch Verbrennen des Schwefels wird hier Ammoniakgas durch Aetzkalk und salzsaures Ammoniak (Salmiak) entwickelt und die Stücke werden durch Aufhängen der Einwirkung dieses Gases eine Stunde hindurch ausgesetzt.

B. Durchnehmen der Waare im Quecksilbersublimatbade. Die im Ammoniakgase behandelten Stücke werden nun durch ein Bad genommen, welches auf

1500 Pfd. Wasser

2 „ 22 Loth zuvor in kochendem Wasser gelösten Quecksilbersublimat (Quecksilberchlorid)

enthält. In diesem Bade werden je drei Stücke von $^6/_4$ Breite und 60 Brabanter Ellen Länge an einander geheftet über den Haspel hin und wieder laufend behandelt, dann für jede drei folgende Stücke immer 6 Loth Queckſilberſublimat, in Waſſer gelöst, zugeſetzt. Es kommt hier auf die Muſter an, ob mehr oder weniger Stücke im erhitzten Bade durchgenommen werden können. Muſter mit zartem leichten Druck geſtatten 30 Stück $^6/_4$ breite, 60 Ellen lange Waare im Sublimatbade durchzunehmen, wogegen bei vollen ſchweren Deſſins ſchon nach 20 Stücken ein friſches Bad hergerichtet werden muß.

Nachdem immer 3 Stücke das Sublimatbad paſſirt haben, werden ſie in fließendes Waſſer eingehängt, bis zehn Stücke beiſammen ſind, um ſie dann zuſammen in einer gewöhnlichen Färbekufe im eſſigſauren Natronbade durchzunehmen.

C. Eſſigſaures Natronbad. Dieſes beſteht aus
3000 Pfd. Waſſer, in welches die Löſung von
1 „ eſſigſaurem Natron und
1 „ Salmiak
eingerührt ſind.

In dieſem Bade werden zehn Stück Waare an einander geheftet, 20 Minuten lang über den Haſpel hin und wieder laufend paſſirt, alsdann in fließendem Waſſer rein ausgeſpült, zuletzt im Hydroextracteur entwäſſert und kalt abgetrocknet.

In dem gleichem Bade, welchem 1 Pfd. eſſigſaures Natron uud kein Salmiak zugeſpeist wird, werden abermals 10 Stück Waare durchgenommen.

Auf ſolche Weiſe werden Druckfabricate in der brillanteſten purpurrothen Farbe erzielt. Für helle Abſtufungen, um Muſter in drei verſchiedenen rothen Schattirungen, nämlich dunkelroth, mittel- und hellroſaroth, zu erhalten, wird der Normalfarbe für die beiden letzten Abſtufungen ein verhältnißmäßiger Zuſatz von reinem Gummiwaſſer gegeben.

Die mit Mureridpurpurfarbe gedruckten Baumwollgewebe können ohne Nachtheil bei 50° R. geſeift werden; auch hält die Farbe das Chloriren auf der Maſchine vollkommen aus, ohne alterirt zu werden, wogegen ſie aber durch heiße Waſſerdämpfe zerſtört wird, und es daher nicht möglich iſt, Murerid mit den gewöhnlichen Dampfſchattirfarben, nämlich Dampfgrün, Dampfblau, Dampfgelb u. ſ. w. für die Illuminationsausarbeitung in Verbindung zu bringen.

Auf uni-mureridroth gefärbten Baumwollenzeugen können theils durch Oxydations-, anderntheils durch Desoxydationsmittel die Grundfarben örtlich zerſtört und dadurch illuminirte Druckfabricate in den ſchön-

sten und mannichfaltigsten Mustern dargestellt werden. So erhält man z. B. durch den Aufdruck von saurem Zinkoxydsalz Orangefiguren.

Dunkelgraue Figuren erzielt man durch den Aufdruck von Zinnoxydulsalzen. Auf mit Indigo mittel- und hellblau gefärbten Unigrund Mureridfarbe aufgedruckt, gibt ein vorzüglich schönes Violett. Mit adjectiv gelb färbenden Pflanzenpigmenten unigelb gefärbte Baumwollgewebe nehmen durch den Aufdruck von Murerid einen dem Türkischroth ähnlichen Figurendruck an.

Auf Seiden- und Schafwollgeweben, die mit Murerid uniroth gefärbt sind, kann man mit Pikrinsäure gelb ätzen, wenn derselben eine Säure zugesetzt wird, die das purpursaure Ammoniak (Murerid) zu entfärben vermag. Ebenso dienen auch andere Aetzreserven für verschiedenen andersfarbigen Figurendruck.

D. Darstellung des Murerid-Applications- oder Tafeldruckroth. Für die Applications- oder Tafeldruckfarben baumwollener Gewebe kann das Murerid ebenfalls vortheilhaft verwendet werden, wenn man auf 1 Maaß der oben angegebenen Purpurfarbe 4 Loth Queckfilbersublimat und 4 Loth essigsaures Natron, jedes in ¼ Maaß Wasser gelöst, zusetzt. Die mit solcher Farbe gedruckte Waare wird nach 3 bis 4tägigem Aufhängen wie gewöhnlicher Tafeldruck gewässert. Die Mureriddruckfarbe läßt sich jedoch nur mit hölzernen Formen drucken, weil die Dessins in Messingformen den Sublimat zersetzen, wodurch die Farbe verändert wird, welches gleichfalls beim Walzendruck der Fall ist.

XVII.

Umgekehrte Negativs oder wirklich positive Collodium-Glasbilder.

So viel mir bekannt, ist bis jetzt in Büchern und Zeitschriften über Photographie nur von Verwandlung positiver Bilder in negative, durch irgend ein Verstärkungsmittel, die Rede gewesen; das von mir in Folgendem angegebene Verfahren betrifft gerade das Gegentheil.

Bekanntlich entsteht bei kurzer Exposition ein schwaches Negativ, welches in auffallendem Lichte positiv aussieht und in der Panotypie Anwendung findet. Es wird gewöhnlich mit Eisenvitriol hervorgerufen. Nimmt man nun statt Eisenvitriol die gewöhnliche Pyrogallussäure, mit Silberlösung vermischt, als Entwickelungsflüssigkeit und wascht das Bild sofort nach

dem Entstehen, damit es nicht zu kräftig werde, gehörig mit Wasser ab, bringt darauf bloße Silberlösung auf die Platte, und nach einigen Secunden, ohne mit Wasser abzuspülen, abermals Pyrogallussäure, so wird man die Umwandlung sogleich vor sich gehen sehen. Wo sich durchsichtige Schattenpartien befanden, entstehen undurchsichtige Schwärzen und die hellen Theile werden weiß erscheinen, wie in der Natur, vorausgesetzt, daß die Exposition kurz genug war und die Hervorrufungsflüssigkeit nicht zu lange eingewirkt hatte, denn sonst entstehen in den höchsten Lichtern bläuliche (verbrannte) Stellen.

Bei richtiger Auffassung erhält man ein wirklich positives Bild, d. h. ein Abdruck davon auf Papier gäbe ein sogenanntes Negativ.

Wie man sieht, beruht die ganze Natur dieser Bilder auf einem Silberüberschuß, welcher, zu rechter Zeit angebracht, diese interessante Verwandlung bedingt. Das auf solche Weise direct erzeugte Bild möchte behufs praktischer Anwendung — z. B. für Nebelbildapparate — geeigneter erscheinen, als die bisher zu gleichem Zwecke aber auf Umwegen erlangten Transparente, da die Mitteltöne bei letzteren schwerlich eine gleiche Zartheit besitzen können.

Leipzig, im Februar 1859.

Gustav Poetzsch, Photograph.

XVIII.

Ueber die Bestimmung des Traubenzuckers, Rohrzuckers und Dextins in ihren Mischungen; von J. G. Gentele.

Meine Prüfungsweise einer Mischung, in welcher Traubenzucker, Rohrzucker und Dextrin, oder bloß zwei dieser Substanzen enthalten sind, gründet sich auf folgende Thatsachen:

1) Ein Gemisch von einem Theil Anderthalb-Cyaneisenkalium (rothem Blutlaugensalz) mit einem halben Theil Kalihydrat, in wässeriger Lösung, wirkt nicht auf eine reine Lösung von Rohrzucker, weder bei gewöhnlicher Temperatur, noch beim Erhitzen bis zum Kochen. Eine außerordentlich geringe Quantität dieses Reagens färbt die Flüssigkeit stark gelb, und diese Farbe behält sie bei.

2) Dasselbe Reagens, auf Traubenzucker angewendet, entfärbt sich in einer Lösung desselben in der Kälte höchst langsam, schneller zwischen 50—60° C., aber sehr rasch zwischen 60—80° C.

Gießt man einige Tropfen der Lösung dieses Reagens in eine Lösung von Traubenzucker, nachdem letztere auf 60° C. erwärmt worden ist, und schüttelt dieselbe dann um, so verschwindet die entstandene gelbe Färbung sehr bald (bei 80° C. fast augenblicklich). Nachdem die Färbung wieder eingetreten ist, wird sie durch erneuerten Zusatz des Reagens stets wieder aufgehoben, so lange noch Traubenzucker vorhanden ist. Gegen das Ende erfolgt die Entfärbung langsamer und wird dann durch Erwärmen der Flüssigkeit auf 80° C. beschleunigt. Behält die Flüssigkeit ihre gelbe Farbe in dieser Temperatur bei, so ist aller Traubenzucker zerstört. — Dieses Reagens ist außerordentlich empfindlich; die endlich in Folge eines zugesetzten Ueberschusses des Reagens verbleibende gelbe Färbung der Flüssigkeit läßt sich durch einige Tropfen Traubenzuckerlösung aufheben.

3) Stärkegummi, durch Rösten der Stärke dargestellt, wirkt nicht auf dieses Reagens, selbst dann nicht, wenn das Gummi unter denselben Umständen mit Salzsäure behandelt worden ist, unter denen Rohrzucker in Traubenzucker übergeht.

4) Wird eine Auflösung von Rohrzucker in seinem 40fachen Gewicht Wasser, welcher 25 Proc. des Zuckergewichts an concentrirter Salzsäure zugesetzt wurden, im Wasserbade auf 54—55° C. erwärmt, so geht aller Rohrzucker in Traubenzucker über. Neutralisirt man nun diese Lösung mit kohlensaurem Natron (wovon ein Ueberschuß keinen Einfluß hat), so verhält sie sich wie eine reine Traubenzuckerlösung.

Um diese Thatsachen zur Bestimmung von Traubenzucker, Rohrzucker und Dextrin in ihrer Vermischung anzuwenden, mußte ich zuerst die Quantität von Anderthalb-Cyaneisenkalium ermitteln, welche erforderlich ist, um ein gewisses Gewicht von Traubenzucker zu zersetzen. Drei Versuche mit titrirter Lösung von Anderthalb-Cyaneisenkalium ergaben, daß von demselben im Mittel 10980 Milligramme zur Zersetzung von 1000 Milligr. Rohrzucker, welcher mittelst Salzsäure in Traubenzucker umgesetzt wurde, hinreichen, also auf 1 Grm. Rohrzucker 10,980 Grm. des Salzes.

Es wurde nun eine Probeflüssigkeit hergestellt, welche in 100 Kubikcentimetern 10,980 Grm. Anderthalb-Cyaneisenkalium und 5½ Grm. Kalihydrat enthielt. Andererseits wurde 1 Grm. Zucker in 40 Kubikcentimetern Wasser gelöst und 250 Milligrm. concentrirter Salzsäure zugesetzt, hernach die gemischte Lösung im Wasserbade zehn Minuten lang auf 54—55° C. erwärmt. Hierauf wurde diese Lösung mit kohlensaurem Natron neutralisirt und nach und nach mit Probeflüssigkeit versetzt; von dieser wurden 99,7 Kubikcentimeter entfärbt, der Zucker enthielt also 99,7 Proc. Rohrzucker. Derselbe Zucker ergab bei der optischen Probe einen Gehalt von 99,75 Procent.

Hierbei erwies sich also das Reagens als sehr genau.[15] Gegen das Ende der Operation tritt zwar durch die Bildung einer concentrirten Lösung von Einfach-Cyaneisenkalium eine schwache gelbliche Färbung ein, die aber leicht von derjenigen zu unterscheiden ist, welche $^1/_{10}$ Kubik-Centim. der Probeflüssigkeit hervorbringt. Diese Färbung ist kaum bemerklich, wenn man den Zucker in zweimal so viel Wasser, als vorgeschrieben wurde, auflöst; deßgleichen bei Proben welche einen geringeren Zusatz von Probeflüssigkeit erfordern.

Um ein Gemenge von Rohrzucker u. Traubenzucker zu untersuchen, wiegt man von demselben (Rohzucker, Raffinade oder Syrup) genau 1 Grm. ab, löst ihn in 40 Kubikcent. Wasser auf, erwärmt die Lösung auf 70° C., und gibt dann $^1/_{10}$ Kubikcent. Probeflüssigkeit aus einer Titrirröhre hinzu. Verschwindet die Färbung sogleich (wie bei den Syrupen), so ist ziemlich viel Traubenzucker vorhanden, und man kann nun ganze Kubikcentimeter zufügen, bis die Färbung bei 70° C. langsam verschwindet, worauf man mit Zehntel-Kubikcentimetern zu titriren anfängt. Verschwindet die Färbung vom letzten Zusatz beim Schütteln in 15 — 20 Secunden nicht mehr, so ist die Operation beendigt und man liest nun den Gehalt des Zuckers direct ab, wobei man die Portion von Probeflüssigkeit, welche nicht entfärbt wurde, abrechnet. Aus dem angezeigten Rohrzucker berechnet man den Traubenzucker (welchen die angewandte Zuckerprobe enthielt) in Procenten x nach der Proportion:

$$171 : 180 = n \text{ Kubikcentimeter} : x.$$

Erfolgt in der Lösung die Entfärbung von Anfang an nicht (wie bei Raffinade), so ist kein Traubenzucker vorhanden; erfolgt sie langsam (wie bei Rohzucker), so ist nur wenig Traubenzucker vorhanden, und man hat alsdann sehr vorsichtig so zu titriren, wie es vorher zur Beendigung der Operation vorgeschrieben wurde.

Um andererseits den im Gemenge enthaltenen Rohrzucker zu bestimmen, wiegt man von derselben Probe wieder 1 Grm. ab, löst ihn in 40 Kubik-

---

[15] Nicht nur wenn zu vermuthen ist, daß das zur Darstellung der Probeflüssigkeit angewendete Anderthalb-Cyaneisenkalium und das Kalihydrat nicht absolut rein sind, sondern in jedem Falle prüfe man die Probeflüssigkeit, um sicher zu seyn daß sie richtig bereitet ist, vor ihrer Anwendung mit reinem Rohrzucker, welcher in Traubenzucker umgesetzt worden ist. Ergibt sie einen zu großen oder zu geringen Gehalt, d. h. werden mehr oder weniger als 100 Kubikcentimeter auf 1 Grm. Zucker verbraucht, so ist die Flüssigkeit gleichwohl verwendbar, nur erfordern dann die Resultate eine Umrechnung; sollten z. B. 102 Kubikcentimeter Probeflüssigkeit auf 1 Grm. umgesetzten reinen Rohrzucker erforderlich seyn, so zeigen 102 Kubikcentimet. 100 Procent an

Centim. Wasser auf, setzt 250 Milligrm. concentrirte Salzsäure zu, und erwärmt das Gemisch im Wasserbade zehn Minuten lang auf 54 bis 55° C.; nachdem man es dann mit kohlensaurem Natron neutralisirt hat, prüft man es in vorher angegebener Weise. Man findet nun (weil der Rohrzuckergehalt der Probe in Traubenzucker umgewandelt wurde) eine weit größere Anzahl von Zuckerprocenten als vorher. Zieht man die bei der vorhergehenden Probe verbrauchte Anzahl von Kubikcentimetern Probeflüssigkeit von der nun gefundenen Anzahl derselben ab, so ergibt die Differenz den Rohrzuckergehalt in Procenten.

Ich fand durch Proben mit Gemischen von Rohrzucker- und Traubenzuckerlösung, deren Gehalt an beiden Zuckerarten bekannt war, daß sich dieselben mittelst des beschriebenen Verfahrens bis auf ein Zehntel-Procent genau bestimmen lassen. — Ich bemerke noch, daß ich unter den organischen Säuren, welche in den Syrupen vorkommen können, nur zwei fand, welche, selbst an Kali gebunden, durch die Probeflüssigkeit zersetzt werden wie der Zucker und daher dieselbe entfärben, nämlich Oxalsäure und Weinsäure; dagegen wirken Citronensäure, Bernsteinsäure und Essigsäure nicht auf die Probeflüssigkeit.

Wie man sieht, beruht meine Bestimmungsmethode des Rohrzuckers und Traubenzuckers auf demselben Princip wie die Fehling'sche Zuckerprobe;[16] wird letztere Probe so eingerichtet, daß sie mit der meinigen correspondirt, so gibt sie in dem Falle wo Dextrin vorhanden ist, einen größeren Traubenzucker-Gehalt an, und die Differenz zwischen den Angaben beider Proben kommt dann auf Rechnung des Dextrins, so daß also die Möglichkeit gegeben ist, den Gehalt eines Gemisches an Rohrzucker, Traubenzucker und Dextrin auf maaßanalytischem Wege zu bestimmen.

Die Bestimmung des Rohrzuckers und Traubenzuckers nach meinem Titrirverfahren scheint mir noch schärfer zu seyn, als mittelst des Polarisationsinstruments; denn ich konnte mittelst meines Verfahrens im Rohzucker noch einen Gehalt an Traubenzucker auffinden, welcher sich mit dem optischen Saccharometer nicht mehr zu erkennen gab.

---

[16] Polytechn. Journal Bd. CXVII S. 276 und Bd. CXLVIII S. 454.

XIX.

Notizen für Branntweinbrenner; von G. E. Habich.

1. Ueber Strache's Nachahmung des Weinbouquets.

Die im polytechnischen Journal Bd. CXLVII S. 230 mitgetheilte Methode Strache's, wonach man durch Zusatz einer Fett- oder Fettsäure-Emulsion zu einer gährenden Flüssigkeit dem eingeleiteten Processe einen andern Verlauf vorschreiben und die Entstehung des Oenanthäthers, den man für den Träger des Weinbouquets hält, soll beliebig herbeiführen können, — erschien wichtig genug für die Branntweinbrennereien, um sie durch einen Versuch bestätigen zu lassen. Zu diesem Versuche veranlaßte ich den Domänenpächter Hrn. Thon zu Cornberg (Kreis Rotenburg). Zur Beurtheilung des erhaltenen Resultats sandte mir derselbe eine Probe des erhaltenen Branntweins. Da war aber in der That von Weinbouquet nichts zu entdecken, — es war vielmehr ein sehr durchdringender Kartoffelfuselgeruch vorherrschend.

Nun behauptet zwar Mulder (siehe dessen Chemie des Weines, S. 318), daß der Oenanthäther ebenso stinkt, wie das Fuselöl. Man könnte deßhalb die Möglichkeit zugeben, daß dieser Branntwein allerdings Oenanthäther reichlich enthalte, ohne daß ihm dadurch die Tugenden des Weinbranntweins zu Theil geworden sind, weil der Oenanthäther mit Unrecht zum Repräsentanten des Weinbouquets ernannt war. In der That scheint diese Annahme sehr wahrscheinlich, — der vorliegende Schnaps zeigte nämlich bei der Verdünnung mit Wasser keine Trübung, welche doch hätte eintreten müssen, wenn das im Wasser fast unlösliche Amyloxydhydrat (Fuselöl der Kartoffeln) die Quelle des Gestanks gewesen wäre. Der Oenanthäther aber ist in Wasser löslich und könnte also hier das „Bouquet" hergegeben haben. Entscheiden kann darüber natürlich nur die chemische Analyse. Mir kommt es hierbei nur auf die rein praktische Seite, die „Bouquetfrage," an. Und von diesem Standpunkte aus kann ich einige Bemerkungen nicht unterlassen, die gelegentlich einmal anderweit ausgesponnen werden sollen.

Man forschte und forscht noch heute nach jener Verbindung welche dem Weine den „Weingeruch" ertheilt. Ein Gemisch aus 10 Pfund Alkohol und 90 Pfd. Wasser riecht, auch wenn es Jahrelang mit dem erforderlichen Weinsäure-Zusatz stehen bleibt, nicht nach „Wein." Daraus folgerte man, daß im Weine neben dem Alkoholgehalt noch ein Riechstoff vorhanden seyn müsse, der dem Departement des Bouquets vorstehe.

Man legte sich aufs Nachsuchen, fand neben vielen anderen Verbindungen — die zwar alle riechen, von denen aber keine nach Wein riecht — unter andern auch den Oenanthäther, den man sofort mit dieser Mission betraute. Daß er seinem Posten nicht gewachsen ist, wissen wir heute ganz gewiß und man wird vielleicht nächstens wieder zu einem „Fermentol" oder etwas Aehnlichem greifen. Da möchte ich aber zuvor abermals Folgendes zur Erwägung anheim geben.

Der Alkohol ist eben so wenig wie das Fuselöl im Weine (aller Wein enthält auch „Fuselöl") frei vorhanden, — beide sind an ein Albuminoid gebunden; diese Verbindung ist beim Kochen zersetzbar, der Alkohol und das Fuselöl werden frei und können der Reihe nach abdestillirt werden, wobei das Albuminoid im Rückstande bleibt. Es liegt klar zu Tage, daß solche Verbindungen des Alkohols oder Fuselöls (oder vielleicht des Aethyloxyds oder Amyloxyds) andere Eigenschaften haben müssen, als diese Körper im freien Zustande.[17] Unter diesen Eigenschaften finden sich denn auch Geruch und Geschmack des „Weines." Ein dankbares Feld zur genauern Untersuchung des Sachverhalts für Jeden, der ohne Vorurtheil daran geht! — Und über diesen Punkt müssen wir erst einigermaßen im Reinen seyn, ehedann wir an die Beherrschung des Bouquets denken können. Hr. Strache mag uns den Weg gezeigt haben, eine gährende Flüssigkeit reicher an Oenanthäther zu machen, aber ein „Bouquet" hat er uns nicht geschaffen.

2. Vorsichtsmaßregel bei der Vorausbestimmung der Branntweinausbeute durch die Attenuation der Maische.

In meinem Schriftchen über die Anwendung des Saccharometers zu diesem Zwecke (Cassel, bei Fischer, 1856) habe ich versäumt, auf eine Vorsichtsmaßregel aufmerksam zu machen, ohne deren Befolgung diese Untersuchung meist zu übertriebenen Erwartungen, hinter denen dann die Ausbeute weit zurückbleibt, berechtigt. Ich will diesem Mangel hier abhelfen.

Durch die Kohlensäure-Entwickelung bei der Gährung werden die Hefemengen bekanntlich der Oberfläche der Flüssigkeit zugetrieben, so daß dieselbe da anhaltend hefenreicher ist als die tiefer liegenden

[17] So z. B. riecht auch eine reife Kartoffelmaische nicht im geringsten nach Fuselöl, — erst nach der Destillation finden wir diese Substanz im Destillat und in der Schlempe

Schichten. Folge davon ist, daß der durch die Hefenzelle vermittelte Stoffwechsel (die Gährung) oben wegen der größeren Berührungsflächen in größerm Umfange von Statten geht, — daß also die Flüssigkeit an der Oberfläche alkoholreicher seyn muß, als der übrige Inhalt des Bottichs. Um ein genaues Resultat zu erhalten, ist deßhalb erforderlich, die Maische tüchtig umzurühren, bevor ihr eine Probe zur Untersuchung entnommen wird.

Hr. Professor Balling hatte die Güte, mich auf diesen wesentlichen Umstand aufmerksam zu machen, nachdem er die Erwähnung desselben in meinem Schriftchen vermißt hatte. In der Wischin'schen Branntweinbrennerei in Prag hatte man lange Zeit keine genügende Uebereinstimmung zwischen der vorausberechneten und der erhaltenen Spiritus-Ausbeute, bis man den Grund im mangelnden Aufrühren erkannte.

Miscellen.

Entsäuerung der Grubenwasser zum Speisen der Dampfkessel.

Diese findet seit einiger Zeit auf Königsgrube in der Art statt, daß in den zu Tage gehobenen Wassern gelöschter Kalk aufgelöst wird, worauf man dieselben im Teiche sich abklären läßt, ehe sie nach den Dampfmaschinen-Kesseln der Königshütte geführt werden. Seit dieser Einrichtung zeigen sich die Kessel haltbarer. Man hatte besorgt, daß der in dem Wasser durch Verbindung der Schwefelsäure mit Kalk gebildete Gyps in den Kesseln einen sich am Boden fest ansetzenden und darum bekanntlich so schädlichen Pfannenstein bilden würde; der Gyps schlägt sich aber nur als ein weißer Schlamm nieder, der bei dem Wechseln der Kessel durch Umrühren und Ablassen des Wassers leicht zu entfernen ist. Hiermit dürfte auch die Bildung brennbarer Gase in den Kesseln beseitigt seyn, die man auf der Königshütte früher mehrmals beobachtet hat, Gase, welche beim Stillstande der Feuerung und Oeffnen des Mannloches sich an der Lampe mit heftiger Explosion entzündeten, und wahrscheinlich aus Wasserstoffgas bestanden, das sich in Folge der Einwirkung der Schwefelsäure auf das Eisen des Kessels durch Wasserzersetzung gebildet hatte. (Wochenschrift des schlesischen Vereins für Berg- und Hüttenwesen, 1859, Nr. 13.)

Mittel zu erleichtertem Schweißen des englischen Gußstahls.

Der Benützung des englischen Gußstahls zum Anstählen steht hauptsächlich der Uebelstand entgegen, daß er nicht so viel Hitze ertragen kann, als zum Anstählen nothwendig ist. Zur Beseitigung dieses Mißstandes hat sich nachstehendes Mittel als das brauchbarste erwiesen. Man nehme 4 Pfd. Schwerspath, wie er in der Gegend von Freudenstadt leicht zu bekommen ist, ½ Pfd. Glasgalle, ½ Pfd. Braunstein und zerstoße Alles zu einem feinen Pulver. Dasselbe wird nun wie der Sand beim

Schweißen benützt. Dieses Pulver ist nicht theuer und läßt jeden Hitzgrad zu, ohne dem Stahl eine der Eigenschaften zu entziehen, die den englischen Gußstahl auszeichnen. (Württembergisches Gewerbeblatt, 1859, Nr. 14.)

Wiederherstellung von verbranntem Gußstahl und Härtung von Gegenständen, die leicht zerspringen.

Zur Härtung von verbranntem Gußstahl, sowie auch zur Härtung von Gegenständen die leicht zerspringen, insbesondere von gravirten Stahlstempeln, wendet man folgendes Verfahren mit Erfolg an. Man nimmt 8 Loth doppelt-chromsaures Kali, 4 Loth gereinigten Salpeter, ⅛ Loth Aloe, ⅛ Loth arabischen Gummi, ¼ Loth Colophonium, mischt Alles gut durch einander, erwärmt den zu härtenden Gegenstand leicht roth, bestreut denselben mit der Mischung, macht ihn noch einmal rothwarm und kühlt ihn ab. Soll der Gegenstand sehr hart werden, so dürfen 8 Loth Salpeter und 3 Loth Colophonium genommen werden. (A. a. O.)

Untersuchung eines Alabasterglases; von Prof. W. Stein.

Alabasterglas nennt man bekanntlich eine trübe Glassorte, deren Trübung nicht milchig und opalisirend, sondern körnig ist, wodurch sie der eigenthümlichen des Alabasters ähnlich wird. Dieses Glas, an und für sich schon von einer sehr angenehmen Wirkung auf das Auge, wird besonders zur Herstellung des Türkis der Luxusgläser benutzt, ist jedoch schwierig von der richtigen Beschaffenheit herzustellen, da es sehr leicht „blank" schmilzt.

Als Ursache der Trübung hört man angeben, das Glas sey ein unfertiges, in welchem noch ein Theil der Kohlensäure der Potasche zurückgehalten werde. Wie geringe Wahrscheinlichkeit dieß für sich hat, wenn man die Hitze berücksichtigt, welcher das Glas immerhin ausgesetzt worden seyn muß, braucht kaum hervorgehoben zu werden. Die Trübung müßte aber in diesem Falle von kleinen Kohlensäurebläschen herrühren, während man leicht erkennt, daß sie durch undurchsichtige Körper erzeugt ist.

Die Analyse, welche ich von einer Probe dieses Glases aus einer sehr renommirten Fabrik hier mittheile, gibt, wie mir scheint, über die wahre Ursache der Trübung genügenden Aufschluß. Es wurde nämlich in 100 Theilen dieses Glases gefunden an

			im Mittel
Kieselerde	a.	79,478	79,506.
	b.	79,534	
Kali	a.	16,890	16,869.
	b.	16,849	
Kalk	a.	2,786	2,790.
	b.	2,795	
Phosphorsäure			1,063.

Die gefundene Phosphorsäure entspricht 2,303 Theilen dreibasisch phosphorsaurem Kalk (Knochenasche) und 1,240 Theilen Kalk. Zieht man diese von der gefundenen Kalkmenge ab, so bleiben 1,550 Kalk, welche mit Kieselerde verbunden sind. Dieser Kalk ist offenbar nicht als solcher dem Glassatze beigegeben worden, sondern rührt her theils von dem kohlensauren Kalk der Knochenasche, theils vielleicht davon, daß ein Theil des phosphorsauren Kalkes durch die Kieselerde zerlegt worden ist.

Vergleicht man den Sauerstoff der Kieselerde mit dem der damit verbundenen Basen, so ergibt sich, daß die Menge des ersteren wenig mehr als das Zwölffache vom letzteren beträgt. Denn in der Kieselerde sind 41,3, im Kalk und Kali zu-

sammen 3,228 Sauerstoff enthalten. Das Glas enthält demnach einen großen Ueberschuß an Kieselerde und gehört, da der Sauerstoffgehalt des Kalkes nur ⅓ von dem des Kalis beträgt, eigentlich zur Gattung Wasserglas, von dem es sich hauptsächlich dadurch unterscheidet, daß es ungefähr doppelt so viel Kieselerde enthält. Daraus wird es erklärlich, daß ein Theil derselben, trotz der doppelten Schmelzzeit, welche bei diesem Glase in Anwendung kommt, nicht in chemische Verbindung mit den Basen eingehen kann, sondern nur mechanisch beigemischt die eigenthümliche Trübung veranlaßt. Diese Ansicht wird noch dadurch unterstützt, daß erfahrungsmäßig der phosphorsaure Kalk keineswegs unerläßlich zur Erzeugung von Alabasterglas ist. (Polytechnisches Centralblatt, 1858 S 150.)

Ueber die Anwendung des Leuchtgases als Heizmaterial.

In der Sitzung des Berliner Bezirksvereins deutscher Ingenieure vom 18. Januar 1858 hielt Hr. Endenthum einen Vortrag über diesen Gegenstand. Er theilte u. A. mit, daß in der Berliner Domkirche (560,000 Kubikfuß Inhalt) nach seinen Beobachtungen bei einer Außentemperatur von — 3° C., einer Innentemperatur von — 1°, mit Gas geheizt nach 40 Minuten der Thermometer durchschnittlich + 10° zeigte. Es waren hierzu 1900 Kubikfuß Gas erforderlich, wonach zum Anheizen auf je 1000 Kubikf. Raum etwa 3,4 Kubikf Gas kamen Zum Unterhalten der Temperatur waren per Stunde 99 Kubikf. Gas nöthig; für 1000 Kubik. Raum also 0,18 Kubikf. Gas. Zum Heizen des Doms sind 8 Kamine mit je 24 Brennern (11 Zoll lang, 1½ Zoll breit), also in Summa 3168 Quadr.-Zoll Brenneroberfläche erforderlich, was einem Flächenraum von 5,7 Quadr.-Zoll für je 1000 Kubikf. Raum entspräche Der Hr. Vortragende bemerkte, daß man für Wohnräume für 1000 Kubikf. Raum zum Anheizen 5 Kubikf., zum Unterhalten der Temperatur pro Stunde 1½ bis 2½ Kubikf. Gas rechne, und daß für 1000 Kubikf. Raum 10 Quadr.-Zoll Brenneroberfläche zu rechnen seyen. In zweckmäßig eingerichteten Kochmaschinen braucht man, um 1 Quart Wasser zum Kochen zu erhitzen, 1 Kubikf Gas. (Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, Bd. II S. 288.)

Palladiumchlorür, ein ausgezeichnetes Reagens für verschiedene Gase; von Prof. Böttger.

Kommt man einmal in den Fall, die Anwesenheit geringer Mengen von Leuchtgas, oder von Kohlenoxydgas, deßgleichen von Grubengas, Elaylgas oder Wasserstoffgas in einem Raume zu constatiren, in welchem man das eine oder das andere der genannten Gase voraussetzen kann, so erweist sich, meinen Beobachtungen zufolge eine möglichst säurefreie Palladiumchlorürlösung in diesem Falle als ein ganz vortreffliches Erkennungsmittel. In einer Atmosphäre von Leuchtgas, bekanntlich einem Complex der verschiedenartigsten Gase, wie Kohlenoxydgas, Wasserstoffgas, Grubengas, Elaylgas und noch vielen anderen Kohlenhydrüren, sieht man einen mit mäßig concentrirter Palladiumchlorürlösung getränkten, halbfeuchten, d. h. zwischen Fließpapier oberflächlich abgetrockneten Streifen von Leinen- oder Baumwollzeug in sehr kurzer Zeit (innerhalb weniger Minuten) sich intensiv schwarz färben. Ganz dasselbe findet statt, und zwar in einer verhältnißmäßig noch kürzeren Zeit, beim Einsenken eines solchen Streifens in eine Atmosphäre von Kohlenoxydgas; auch Grubengas, Elaylgas und Wasserstoffgas wirken in ähnlicher Weise.

Als Beitrag zu einem sehr instructiven Collegienversuche dürfte in dieser Beziehung das folgende Verfahren als besonders geeignet erscheinen. Man klemme in den Tubulus einer Glasglocke von beliebigem Rauminhalte, mittelst eines geschlitzten Korkes, einen in der vorhin bezeichneten Weise mit Palladiumchlorür benetzten Leinwandstreifen fest ein, stelle die Glasglocke sodann auf einen Teller, auf dessen Boden-

fläche man ein Stück irgend eines schlechten Wärmeleiters, etwa eine kleine Holzplatte oder dergleichen gelegt; bringt man nun behende ein Stück glimmender Holzkohle unter die Glasglocke auf jene Platte, so sieht man im Verlauf weniger Augenblicke den Leinwandstreifen in dieser Kohlenoxydgas-Atmosphäre sich intensiv schwarz färben.

Hält man einen im Innern ganz schwach mit Chlorpalladiumlösung benetzten kleinen Glascylinder über einen geöffneten Gasbrenner, so sieht man auch hier die Innenwände des Cylinders sich schnell mit einem dünnen schwarzen Häutchen metallischen Palladiums überziehen. Leitet man einen Strom chemisch reinen Wasserstoffgases durch einen mit verdünnter Chlorpalladiumlösung gefüllten Glascylinder, so vergeht zwar eine ziemlich lange Zeit (etwa 10 Minuten), ehe eine sichtbare Reaction, d. h. eine Trübung, respective Schwärzung der Flüssigkeit einzutreten pflegt, sie tritt aber stets unfehlbar ein, ja nach länger andauernder Einwirkung sieht man sogar einen sammetschwarzen flockigen Körper in Menge sich abscheiden, der aus höchst fein zertheiltem Palladium besteht, und der getrocknet und dann geglüht, ohne Gewichtsverlust in die graue schwammige Modification übergeht, während die Innenwände des Glascylinders sich gleichzeitig mit einem spiegelglänzenden Metallhäutchen überziehen. Auf ähnliche Weise, jedoch in einem weit stärkeren Grade als von reinem Wasserstoffgas, wird die Palladiumchlorürlösung von Elaylgas und Grubengas afficirt, dagegen bei noch so lange andauernder Behandlung, von Kohlensäure, Sauerstoffgas, Stickgas und schwefligsaurem Gas, — nicht im mindesten verändert.

Hinsichtlich der Leichtigkeit, womit die Zersetzung des Palladiumchlorürs durch die genannten Gase erfolgt, dürfte diese Salzsolution in der That als einzig dastehen. Daß die Reduction derselben durch das eine oder das andere dieser Gase innerhalb eines kürzeren oder längeren Zeitabschnittes vor sich geht, scheint zum Theil mit auf den ungleichen Löslichkeitsverhältnissen dieser Gase zum Wasser zu beruhen. (Jahresbericht des physikalischen Vereins in Frankfurt a. M. für 1857—1858.)

Crooke's Anwendung der Photographie für Holzschnitte.

Das Stück Buchs- oder Birnholz, auf welchem das betreffende Bild geschnitten werden soll, wird in einem dunklen oder durch eine Kerzenflamme erleuchteten Zimmer, mit einem Gemenge von oxalsaurem Silberoxyd und Wasser, dem etwas Gummi oder geschlämmtes Ziegelmehl zugesetzt wurde, überstrichen. Das Verfahren ist hiebei dasselbe, welches man gewöhnlich zum Ueberstreichen der Holzstöcke mit einem Gemenge von Bleiweiß und Gummiwasser anwendet. Man streicht auf eine Fläche von 15 Kubikcentimetern etwas von der Substanz, ungefähr so viel als ½ Frankenstück beträgt, taucht den Finger in Wasser, breitet nun die Schichte gleichförmig aus, und reibt so lange, bis endlich alles Wasser theilweise absorbirt, theilweise verdunstet ist. Auf diese Art bleibt auf der Oberfläche eine unmerkliche Schichte von oxalsaurem Silberoxyd. Der Holzstock kann dann an einem dunklen Orte aufbewahrt und getrocknet werden. Selbst nach sechs Monaten zeigten sich die Stöcke noch ganz brauchbar. Das oxalsaure Silberoxyd ist gegen das Licht empfindlich, man braucht daher nur den Holzstock unter ein negatives Bild zu legen und der Sonne auszusetzen, um ein positives Bild ebenso zu erhalten, als ob man mit einem empfindlich gemachten Papier verfahren würde.

Der Holzstock braucht nicht gewaschen oder anderweitig vorbereitet zu werden, bevor er in die Hand des Holzschneiders gelangt. Dieser muß nur Acht geben, das Holz während der Arbeit nicht dem directen Sonnenlichte auszusetzen, indem sonst die ganze Fläche schwarz würde.

Das zerstreute Tageslicht kann nur durch Einwirkung von einer oder mehreren Stunden nachtheilig werden. Der Erfinder dieses Verfahrens hat einen schon bereits mit dem Bilde versehenen Holzstock erst nach 14 Tagen schneiden lassen und dabei

keinen Nachtheil bemerkt. (Photographic News, durch die Mittheilungen des niederösterreichischen Gewerbevereins, 1859 S. 82.)

Ueber das württembergische Kriegspulver, von Dr. J. Linck.

Der Verf. hat nach dem von Bunsen erfundenen Verfahren zur Analyse des Schießpulvers und der Producte die es nach der Entzündung liefert (polytechn. Journal Bd. CXLVII S. 413), die folgende Analyse von württembergischem Kriegspulver in Bunsen's Laboratorium zu Heidelberg ausgeführt. Dasselbe wird aus einem Gemische von 75 Theilen Salpeter, 11,5 Theilen Schwefel und 13,5 Theilen Kohle bereitet. Der ausgeführten Analyse zufolge enthält 1 Grm. Pulver so viel Kalium, als 0,6415 Grm. feste Verbrennungsproducte, und so viel Stickstoff, als 0,6415 Grm. feste und 0,3551 Grm. gasförmige Zersetzungsproducte zusammengenommen, und das Zersetzungsschema des Pulvers ist:

			Grm.	Producte der Entzündung:	
				KO, SO_3	0,2891
				KO, CO_2	0,1537
				KS_2	0,0959
		Rückstand	0,6415	KO, S_2O_2	0,0374
Salpeter	0,7470			$KCyS_2$	0,0116
Schwefel	0,1245			KO, NO_5	0,0120
Kohle C	0,0905			Kohle	0,0183
Kohle H	0,0041			S	0,0031
Kohle O	0,0278			$2NH_4O, 3CO_2$	0,0204
				Grm.	Kub.Cent.
				CO_2 0,2239	= 113,86
				N 0,0952	= 75,72
Wasser	0,0060	Gase	0,3551	HS 0,0238	= 15,67
			0,9966	CO 0,0118	= 9,45
				H 0,0003	= 3,56
				O 0,0001	= 0,09
					218,35

Von den im unverbrannten Pulver vorhandenen Elementen

K = 0,2893; N = 0,1033; S = 0,1245; C = 0,0905; O = 0,3873; H = 0,0048

hätten sich demnach in den Verbrennungsproducten gefunden

K = 0,2893; N = 0,1033; S = 0,1335; C = 0,0976; O = 0,3598; H = 0,0032.

Die Differenzen zwischen diesen Werthen liegen in unvermeidlichen Fehlern der Methode, namentlich darin begründet, daß bei der Bereitung der Verbrennungsproducte ein Verlust an Pulverrauch und somit auch von kohlensaurem Ammoniak unvermeidlich ist, und daß es nicht möglich ist, eine Gasprobe von der gesammten bei der Bildung der festen Verbrennungsproducte erzeugten Gasmasse anzuwenden. (Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. CIX S. 53.)

Prüfung einiger käuflichen Varietäten von Rohzucker; von John Alexander und Campbell Morfit.

Die Verf. haben 15 verschiedene Rohzucker auf ihren Zuckergehalt und die darin enthaltenen Beimengungen geprüft.

1) Ist Cuba prima. 2) Cuba blond. 3) Gemeiner Cuba. 4) Havanna prima. 5) Havanna blond. 6) Havanna ordinär. 7) New Orleans prima. 8) New Orleans blond. 9) New Orleans ordinär. 10) Pernambuco weiß. 11) Pernambuco braun. 12) Porto Rico prima. 13) Porto Rico blond. 14) Porto Rico gemeiner. 15) Trinidad.

	1	2	3	4	5
Rohrzucker	96,55	92,69	97,32	97,32	96,40
Unkrystallisirbarer Zucker	0,49	2,95	0,38	0,40	0,65
Wasser	1,70	2,70	0,40	0,20	1,20
Gummi	0,19	0,32	0,40	0,15	0,51
Eiweiß	0,20	0,18	0,14	0,14	0,22
Extractivstoffe	0,42	0,94	0,30	0,87	0,87
Asche	0,68	0,57	0,50	0,50	0,75
Eingemengte organische Theile	0,26	0,29	0,10	0,40	0,20
„ unorgan. „	0,22	0,18	0,09	0,25	0,20
	100,71	100,82	99,63	100,23	101,00

	6	7	8	9	10
Rohrzucker	92,69	94,24	94,23	93,46	98,25
Unkrystallisirbarer Zucker	1,66	0,57	1,20	1,52	0,23
Wasser	1,00	1,60	1,30	2,20	0,60
Gummi	0,32	0,21	0,14	0,04	0,23
Eiweiß	0,96	0,26	0,16	0,41	0,14
Extractivstoffe	2,90	1,91	1,60	2,28	0,47
Asche	1,20	0,78	0,64	1,00	0,24
Eingemengte organische Theile	—	0,08	0,05	0,22	—
„ unorgan. „	0,22	0,14	0,12	0,16	0,15
	100,95	99,73	99,44	101,29	100,31

	11	12	13	14	15
Rohrzucker	93,31	97,32	93,61	93,46	91,61
Unkrystallisirbarer Zucker	0,54	0,12	0,56	0,94	2,35
Wasser	0,30	0,80	3,10	2,70	2,20
Gummi	0,81	0,16	0,24	0,56	0,32
Eiweiß	0,76	0,52	0,50	0,52	0,58
Extractivstoffe	2,46	0,49	1,90	1,96	3,86
Asche	1,24	0,34	0,40	1,15	0,38
Eingemengte organische Theile	0,24	0,03	0,22	0,30	0,39
„ unorgan. „	0,92	0,10	0,12	0,18	0,09
	100,58	99,89	100,65	101,77	101,78

Die Aschen bestehen in Kieselsäure, Salpetersäure, Phosphorsäure, Kohlensäure, Chlor, Kali, Natron, Kalk, Talkerde und Thonerde. (Silliman's american Journal, vol. XXV p. 393, durch das chemische Centralblatt, 1859, Nr. 8.)

Ueber die Extraction des Farbstoffs der Alkanna (des Anchusins) mittelst Schwefelkohlenstoff; von Lepage.

Grob gestoßene Alkannawurzel wird mit Schwefelkohlenstoff erschöpft, welcher den Farbstoff derselben vollständig auszieht. Von dem Auszuge wird der größte Theil des Menstruums im Wasserbade abdestillirt, der Rückstand in einer Schale einige Zeit in heißes Wasser gehalten, um den letzten Rest des Schwefelkohlenstoffs zu verjagen, dann kalt mit destillirtem Wasser behandelt, welches 2 Proc. Aetznatron gelöst enthält. Das Anchusin löst sich darin und ertheilt der Flüssigkeit eine prächtige indigoblaue Farbe; im Rückstande bleibt eine größtentheils aus Fettstoffen bestehende Substanz. Nachdem die blaue Flüssigkeit filtrirt worden, setzt man ihr nach und nach sehr verdünnte Salzsäure bis zum geringen Ueberschusse zu, wodurch sie getrübt wird, und nach längstens 24 Stunden einen rothbraunen Niederschlag absetzt. Man wäscht diesen 5 bis 6mal mit destillirtem Wasser aus, sammelt ihn auf starkem Leinen, preßt nach dem Abtropfen gehörig aus, und trocknet. So dargestelltes Anchusin bildet eine zerreibliche Masse, welche ein purpurrothes Pulver von so beträchtlicher Färbekraft liefert, daß 5 Centigramme desselben hinreichen, 100

Gramme Fett gehörig zu färben. (Aus L'écho méd., durch Archiv der Pharmacie Bd. CXLVII S. 239.)

Verfahren zum Entfärben des Palmöls; von Hrn. Rougier in Marseille.

Man mischt in einer Kufe das flüssig gemachte Palmöl mit einer gewissen Menge Braunsteinpulver und einer kleinen Menge sehr verdünnter Salzsäure mittelst Schlagens, welches man so lange fortsetzt, bis eine vollständige Vermischung und dadurch die Entfärbung bewerkstelligt ist

Man hat nun bloß noch das Oel zu klären, indem man es von den zwei zu seiner Entfärbung angewandten Agentien trennt; hierzu wascht man es mit reinem Wasser, welches man zur Beschleunigung der Operation schwach ansäuern kann. Da dieses Waschen in der Wärme vorgenommen werden muß, so benutzt man dazu einen mit Blei gefütterten Kasten, auf dessen Boden ein Schlangenrohr angebracht ist, worin Dampf circulirt. Nachdem das Kochen einige Minuten angedauert hat, findet die Trennung statt, und das Oel bleibt gereinigt und entfärbt zurück. Durch Filtriren erhält man es vollkommen klar. (Armengaud's Génie industriel, März 1859, S. 151.)

Ueber die Erkennung von Blutflecken, von Brücke.

Brücke theilt eine Blutprobe mit, welche nach ihm noch vollkommen sichere Resultate liefert bei Blutmengen, die so gering sind, daß die bisher bekannten Methoden bei denselben kaum mehr angewendet werden können.

Im Jahre 1853 machte Teichmann die Entdeckung, daß sich durch Einwirkung von Essigsäure auf Blut Krystalle erhalten lassen, als deren wesentlichen Bestandtheil er später den Blutfarbstoff erkannte. Bei seinen eigenen Versuchen fand Brücke die Angabe Teichmann's durchaus begründet, daß nämlich höchst geringe Mengen Blut hinreichend seyen, um jenes Verhalten für die Erkenntniß von Blutflecken bei gerichtlichen Untersuchungen zu verwerthen, ja daß selbst gemachte Reinigungsversuche — auch wenn sie die Blutkörperchen zerstört haben — die Probe nicht beeinträchtigen, wenn nur noch einiger Farbstoff zurückgeblieben ist Dabei sind die Krystalle so charakteristisch, und entstehen unter solchen Umständen, daß eine Täuschung unmöglich scheint. Der Gang, den man bei solcher Untersuchung einzuschlagen hat, ist folgender:

Man gibt etwas von der Flüssigkeit, welche auf dem gewöhnlich vorgeschriebenen Wege durch Ausziehen des Fleckens mit destillirtem Wasser erhalten ist, in ein Uhrglas und läßt es mit einigen Tropfen Kochsalzlösung vermischt unter der Glocke der Luftpumpe neben Schwefelsäure eintrocknen. Dann durchmustert man das Uhrglas mit dem Mikroskope, um sich zu überzeugen, daß auf dem Boden desselben nichts sich befindet, was etwa mit den Teichmann'schen Krystallen verwechselt werden könnte. Hierauf übergießt man den am Boden des Uhrglases gebliebenen Rückstand mit Eisessig, verdampft denselben auf dem Wasserbade bei 100°C. zur Trockne, gießt einige Tropfen destillirten Wassers in das Uhrglas und bringt dieses unter das Mikroskop, um zu sehen, ob sich Krystalle gebildet haben. Ist zu viel Substanz am Boden des Uhrglases, um die Durchmusterung zu gestatten, so breitet man sie partienweise auf Objectivträgern aus, versieht sie mit Deckgläsern und nimmt hierauf die Untersuchung vor. (Zeitschrift für Natur- und Heilkunde in Ungarn, 1857. Archiv der Pharmacie Bd. CXLVII S. 71.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

INSERT FOLDOUT HERE

XX.

Halbrotirende Pumpe von den HHrn. Race und Matthew.

Aus Armengaud's Génie industriel, Februar 1859, S. 101.

Mit einer Abbildung auf Tab. II.

Die in Fig. 7 abgebildete halbrotirende Pumpe der Genannten ist einfach construirt, leicht herzustellen und sehr dauerhaft.

Sie besteht aus einem gußeisernen Cylinder A, der durch ein Gewinde o mit dem Fuße E verbunden ist, welcher seinerseits auf einem steinernen Fundamente F ruht. Der Cylinder A ist mit zwei Böden versehen, welche in der Mitte eine Bohrung haben, durch die eine hohle Achse B geht. Auf letztere ist, um sie bewegen zu können, ein Hebel mit einem Handgriffe B' aufgesteckt. Der Ventilsitz a, welcher mit dem Cylinder A aus einem Stücke gegossen ist, hat zwei Oeffnungen f und f', die mit der Saugröhre D in Verbindung stehen.

Auf dem Ventilsitze ruhen zwei Lederklappen b, b', welche aus einem Lederstücke gemacht sind, das durch einen Keil i in eine zwischen den Klappen liegende Nuth eingepreßt ist. Derselbe Keil hält gleichzeitig zwei Lederliederungen fest, die sich rechts und links vom Keile an die Achse B anschmiegen.

Die Achse B ist im Innern des Pumpencylinders mit einem Metallkolben C versehen, der aus zwei mit der Achse zusammenhängenden Flügeln besteht, die an ihrem Ende durch eine Reihe von Schrauben mit einander verbunden sind. Zwischen diese Flügel ist eine doppelte Lederplatte h gepreßt, welche im Hohlraume des Kolbens ein Ventil d bildet. Gleichzeitig halten die beiden Flügelenden zwei umgebogene Lederstreifen, die als Liederung dienen und sich dicht an die innere Wandung des Cylinders A anlegen. Der Kolben C theilt demnach in seinen verschiedenen Lagen den Raum im Cylinder A in zwei Theile von veränderlichem Volumen.

Die hohle Achse B ist in den Cylinderböden durch Stopfbüchsen dicht gehalten, und schließt sich an die Steigröhre an.

Dreht man mit dem Hebel B' die Achſe mit ihrem Kolben von Rechts nach Links, ſo entſteht in dem Cylinderſector über der Klappe b eine Luftverdünnung, ſo daß ſich dieſe Klappe hebt und das Waſſer aus der Steigröhre D durch die Oeffnung f' eintreten läßt. Das gemeinſchaftliche Ventil d legt ſich auf dem Sitz e nieder, um die Oeffnung e' zu verſchließen. Gleichzeitig drückt das Waſſer oder die Luft im Raume A die Klappe b zu, und da die obere Oeffnung e im Kolben frei iſt, ſo kann der Inhalt des Raumes A durch die hohle Achſe B und die Steigröhre entweichen. Wird die Bewegung umgekehrt, ſo öffnet ſich die Klappe b, die Klappe b' ſchließt ſich, und das Ventil d legt ſich an die andere Seite des Kolbens an, ſo daß die vorher von demſelben geſchloſſene Oeffnung e' frei wird, und das in der rechten Hälfte des Cylinders A befindliche Waſſer entweichen kann.

Die Pumpe läßt ſich leicht öffnen, um ſie zu reinigen, oder um diejenigen Theile zu erneuern, welche einer Abnutzung unterworfen ſind.

XXI.

Verbeſſerungen an den Pumpen, von Hrn. Leteſtu, Ingenieur in Paris.

Aus Armengaud's Génie industriel, Februar 1859, S. 109.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Zu den zahlreichen Verbeſſerungen, welche Hr. Leteſtu an den Pumpen angebracht hat [18], die in ſeinem Patente vom 30. December 1850, ſo wie in mehreren Nachträgen zu demſelben aufgeführt ſind, gehören auch die folgenden, welche auf die Pumpen von Stolz und Söhne und auf diejenige Art von Pumpen Bezug haben, bei welchen große, im Voraus gefüllte Windkeſſel angebracht ſind, um einen augenblicklichen Waſſerausfluß zu erhalten.

Die an der Stolz'ſchen Pumpe angebrachten Verbeſſerungen ſind in Fig. 12 ſkizzirt, welche einen Durchſchnitt der genannten Pumpe darſtellt.

Sie beſtehen in einem Retourventile A von coniſcher Form mit Kautſchukverſchluß. Dieſes Ventil liegt unten im Pumpencylinder C, an

---

[18] Man ſ. polytechn. Journal Bd. XCII S. 260.

der Stelle D, an welcher die Saugröhre angeſchraubt wird, und hat als Führung und Feder einen Kautſchukſtrang B, der ſich ſo viel dehnt, als ſich das Ventil hebt.

Der Zweck dieſes Ventiles iſt, das Waſſer zurückzuhalten, wenn einer der beiden Kolben aus irgend einer Urſache den Dienſt verſagen ſollte. Während die Pumpe im Gange iſt, iſt dieſes Ventil beſtändig offen, da der linksſeitige Kolben beim Aufſteigen des Waſſers durch den rechts liegenden niedergehenden Kolben hindurch anſaugt. Daß dasſelbe beim Aufſteigen des rechts liegenden Kolbens geöffnet iſt, verſteht ſich von ſelbſt. Das Waſſer über dieſem Kolben geht dann durch den links liegenden hindurch in den Windkeſſel.

Eine weitere Verbeſſerung iſt die Anwendung eines neuen coniſchen oder flachen Kolbens E, deſſen Garnitur aus Leder oder aus mit Kautſchuk verbundener Leinwand beſteht. Dieſe Garnitur vertritt gleichzeitig die Stelle der früher gebräuchlichen Kolbenklappen, welche um Scharniere drehbar waren. Es kann jedoch auch das coniſche Kautſchukventil mit oder ohne Strang angewandt werden.

Ferner bezeichnet Hr. Leteſtu als eine Verbeſſerung, daß er die Verbindungsröhre H der beiden Pumpencylinder direct durch den Windkeſſel I hindurchgehen läßt, wobei die Zuſammenſchnürungen des Waſſerſtrahles vermieden werden, welche bei den Stolz'ſchen Pumpen vorkommen.

Eine weitere Verbeſſerung iſt die, daß die Ausgußröhre L bis nahe an den Boden des Windkeſſels hinabreicht, ſtatt, wie dieß bei den Pumpen von Stolz der Fall iſt, die Einmündung oben anzubringen. Iſt nämlich die Einmündung oben, ſo wird dadurch die Wirkung des Windkeſſels beträchtlich verringert, da Luft aus demſelben durch die Stopfbüchſe des linken Cylinders entweichen kann.

Zu ſeinen Verbeſſerungen rechnet Hr. Leteſtu auch noch die neue Stopfbüchſenliederung M, welche aus Leder oder Kautſchukſtulpen beſteht, ſtatt der alten Hanfverpackung, und die Anwendung einer getheerten, kupfernen Röhre N für jeden Pumpencylinder, in welcher die Kolbenſtange O ſchwingen kann.

Eine ſpecielle Verbeſſerung endlich beſteht in der Conſtruction von tragbaren Windkeſſeln, ohne Pumpe oder mit einer ſolchen verſehen, welche den Zweck haben, im Falle eines Brandes ſchnelle Hülfe zu leiſten. Dieſe Windkeſſel ſind zum Voraus geladen, entweder durch irgend eine von dem Windkeſſel unabhängige Feuerſpritze, oder durch eine kleine am Windkeſſel angebrachte Pumpe. Man kann auch, ſtatt durch eine Pumpe die Luft zu comprimiren, durch eine unten angebrachte verſchließbare Oeffnung be-

kannte chemische Substanzen in den Windkessel bringen, welche schnell viel Gas entwickeln, und dadurch einen bedeutenden Druck auf die Oberfläche des Wassers ausüben.

Fig. 13 zeigt einen solchen Apparat. Bei demselben gießt man Wasser in den Trichter A, welches durch den Kolben C hindurch in den Windkessel B läuft, und das Ventil D öffnet. Bewegt man dann den Kolben, so comprimirt man die im oberen Raume E des Windkessels befindliche Luft und das Wasser erhält das Bestreben aus der Röhre F auszufließen, woran es aber durch den Hahn H verhindert wird. Oeffnet man denselben dann, wenn man Wasser braucht, so dehnt sich die vorher comprimirte Luft aus, und treibt das Wasser durch das Mundstück I fort, ohne daß man zu pumpen nöthig hätte.

Das Mundstück I ist an einen biegsamen Schlauch befestigt, durch welchen man die Richtung des Strahles in seiner Gewalt hat.

Die innere Seite des Windkessels ist durch eine dünne Kautschuklage L gedoppelt, damit die Luft nicht durch die Poren des Metalles entweichen kann, sie hat nämlich oft eine Spannung von 10 bis 12 Atmosphären.

Die Visitationsöffnung M dient dazu, die Kautschuk-Doppelung L und das Ventil D einzubringen.

XXII.

Neue Construction der Tangential-Turbinen; von H. v. Mengershausen.

Aus der Zeitschrift des österreichischen Ingenieur-Vereins, 1859 S. 1.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Es kann nicht meine Absicht seyn, eine neue Theorie für die Tangential-Turbinen aufzustellen, indem die Grundzüge derselben bereits genügend in dem Lehrbuche der Ingenieur- und Maschinenmechanik von Weisbach, in den Vorträgen über Maschinenbau von Redtenbacher und in der Zeitschrift „der Civil-Ingenieur" von Bornemann entwickelt worden sind, sondern ich habe mir die Aufgabe gestellt, eine Construction der Tangential-Turbinen zu geben, welche nicht nur den Grundsätzen der Theorie entspricht, sondern auch zur Ausführung einfach genug ist.

Die Vortheile, welche die Tangential-Turbinen in gewissen Fällen vor den Vollturbinen und Wasserrädern haben, sind so erheblich, daß sie

denselben gewiß recht bald eine ausgebreitete Anwendung verschaffen werden, und daß es daher zeitgemäß ist, die Construction dieser Räder auch vom praktischen Standpunkte aus zu betrachten.

Das Güteverhältniß der gewöhnlichen Wasserräder nimmt mit dem Gefälle des Wassers zu, und fällt am Günstigsten beim oberschlächtigen Rade für hohe Gefälle aus, besonders wenn die Füllung des Rades gering genommen wird.

Der Nutzeffect der Vollturbinen nimmt dagegen mit wachsendem Gefälle ab. Dieselben sind daher für sehr hohe Gefälle nicht zu empfehlen, ja bei geringer Wassermenge meistens sogar unausführbar, da sie zu klein ausfallen und eine zu große Umdrehungszahl ergeben.

Für die Erzielung des größten Nutzeffectes ist es daher angezeigt, bei hohen Gefällen das oberschlächtige Rad zu wählen; allein in der Praxis tauchen doch oft viele Gründe auf, welche die Vermeidung des oberschlächtigen Rades selbst mit einiger Aufopferung an Nutzeffect wünschenswerth machen. Besonders sind es die Bau- und Reparaturkosten, welche hier in die Waagschale fallen. Dieselben werden, wenn das Gefälle über 10 bis 12 Meter steigt, oft so groß, daß sie nicht im Verhältniß zu der ganzen Betriebskraft stehen, indem diese hohen Gefälle doch meistens mit geringer Wassermenge verbunden sind.

Außerdem fällt man bei diesen großen Wasserrädern bezüglich der Umdrehungszahl im Vergleich zu den Vollturbinen in das andere Extrem, indem dieselbe so gering wird, daß man sich für die meisten Zwecke zu ganz bedeutenden Räderübersetzungen entschließen müßte, welche den Nutzeffect wieder verringern und zur Vertheuerung der Anlage beitragen.

In einem solchen Falle nun, in welchem also die Vollturbine nicht mehr ausführbar und zweckmäßig und das oberschlächtige Rad aus den angeführten Gründen unbequem wird, ist die Tangential-Turbine an ihrem Platze.

Sie bietet uns folgende Vortheile:

1) Durch eine zweckmäßige Wahl des Durchmessers der Turbine hat man es vollständig in der Hand ihr eine Umdrehungszahl zu geben, welche dem Zwecke angemessen ist, ohne dadurch am Güteverhältnisse etwas aufzuopfern.

2) Das Güteverhältniß der Tangential-Turbine, oder das Verhältniß des Nutzeffectes zum absoluten Effect der Wasserkraft, kann selbst bei sehr veränderlicher Wassermenge stets constant erhalten werden und man hat allen Grund, dasselbe nicht unter 60 Proc. anzunehmen.

3) Ist als ein weiterer Vortheil der Tangential-Turbine anzuführen, daß ihre Construction einfach und daher ihre Anfertigung leicht ist.

Die beiden ersten Vortheile der Tangential-Turbine sind es, welche sie besonders für Gebirgsbäche tauglich machen.

Bei diesen Gebirgsbächen hat man oft Gelegenheit, das zu benützende Gefälle beliebig zu steigern, muß sich dafür aber eine sehr veränderliche Wassermenge gefallen lassen. Wie es möglich ist, die genannten Vortheile durch eine Tangential-Turbine zu erreichen, werde ich im Nachfolgenden darzuthun suchen.

Für die Berechnung führe ich folgende Bezeichnungen ein:

H das Gefälle in Metern, gemessen vom oberen Wasserspiegel bis zum unteren;

h das Gefälle nach Abzug der Gefällsverluste, welche durch die Reibung des Wassers in der Zuleitungsröhre entstehen, und derjenigen Höhe, in welcher das Turbinenrad über dem Spiegel des Unterwassers liegt;

Q die Wassermenge in Kubikmetern, welche per Secunde auf das Rad wirken soll;

α der Winkel, welchen die Richtung des einströmenden Wasserstrahles mit der an den äußeren Radumfang gezogenen Tangente einschließt;

β der Winkel, unter welchem das erste Element der Radschaufeln den äußeren Radumfang durchschneidet;

γ der Winkel, unter welchem das letzte Element der Radschaufeln den inneren Radumfang durchschneidet;

U die absolute Geschwindigkeit, mit welcher das Wasser in das Rad eintritt, $= \sqrt{2gh}$;

u die relative Geschwindigkeit, mit welcher das Wasser in die Radcanäle eintritt;

u_1 die relative Geschwindigkeit, mit welcher das Wasser aus den Radcanälen austritt;

v die Geschwindigkeit eines Punktes am äußeren Radumfange;

v_1 die Geschwindigkeit eines Punktes am inneren Radumfange;

ω die absolute Geschwindigkeit, mit welcher das Wasser am inneren Radumfange austritt;

r der äußere, r_1 der innere } Halbmesser des Rades;

i die Anzahl der Radschaufeln;

i_1 die Anzahl der Canäle eines jeden Einlaufes;

e die Radtheilung $= \frac{2r\pi}{i}$;

$e_1 = \frac{2r_1\pi}{i}$;

s die normale Weite der Canäle des Rades am äußeren Umfange;
s_1 die normale Weite der Canäle am inneren Radumfange;
σ die normale Weite der Mündung des Einlaufes;
δ die lichte Höhe des Rades;
ε die Metalldicke der Radschaufeln;
n die Anzahl der Umdrehungen des Rades per Minute;
N_n der in Pferdekräften à 75 Kilogrammmetern ausgedrückte Nutzeffect, welchen die Turbine entwickeln soll.

Es sey BA (Fig. 1) die Richtung des außen einströmenden Wassers. Das Wasser soll ohne Geschwindigkeitsverlust, also ohne Stoß in das Rad eintreten und ohne absolute Geschwindigkeit am inneren Umfange des Rades austreten. Trägt man von A aus auf AB die Größe der Geschwindigkeit des einströmenden Wassers und auf der Tangente AD die Größe der Umfangsgeschwindigkeit des Turbinenrades auf und vervollständigt das Parallelogramm $ABCD$, so gibt CA die Größe und Richtung der relativen Geschwindigkeit des einströmenden Wassers an.

Soll nun das Wasser ohne Stoß eintreten, so muß die Richtung des ersten Schaufelelementes mit der Richtung von AC zusammenfallen, also mit der Tangente den Winkel β einschließen. Unter den drei Geschwindigkeiten müssen also folgende Beziehungen stattfinden:

$$u = \sqrt{U^2 + v^2 - 2Uv\cos\alpha} \quad \ldots\ldots \text{(a)}$$

$$\frac{U}{v} = \frac{\sin\beta}{\sin(\beta-\alpha)} \quad \ldots\ldots\ldots \text{(b)}$$

$$\frac{U}{u} = \frac{\sin\beta}{\sin\alpha} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \text{(c)}.$$

Sind die Radschaufeln nach einer stetigen Curve gekrümmt, und sieht man von dem Geschwindigkeitsverluste ab, welcher durch die Reibung des Wassers im Rade und durch sonstige Störungen in der Bewegung des Wasserstrahles verursacht wird, so ist klar, daß sich das Wasser in der Schaufelcurve mit einer constanten Geschwindigkeit u fortbewegen würde, wenn die letztere nicht durch die von der Raddrehung erzeugte Centrifugalkraft verzögert würde.

Diese Centrifugalkraft consumirt aber eine Wirkung $= 1000\,Q\frac{v^2 - v_1^2}{2g}$ Kilogrammmeter, also ist unter dieser Voraussetzung:

$$\frac{1000\,Q u_1^2}{2g} = \frac{1000\,Q u^2}{2g} - \frac{1000\,Q(v^2 - v_1^2)}{2g}$$

oder:

$$u_1 = \sqrt{u^2 - v^2 + v_1^2} \quad \ldots\ldots \text{(d)}.$$

Der Effectverlust, welcher durch die Störungen in der Bewegung des Wassers beim Durchgange durch das Rad entsteht, ist indeß so groß, daß er nicht vernachlässigt werden darf. Berücksichtigt man denselben nicht, so ist klar, daß man nicht die in der Rechnung vorausgesetzte Umfangsgeschwindigkeit des Rades erhalten wird, und daß deßhalb der Winkel β größer gemacht wird, als es erforderlich ist, um das Wasser ohne Stoß eintreten zu lassen.

Wie groß übrigens dieser Effectverlust ist, kann durch Rechnung nicht ermittelt, sondern muß durch Versuche mit gut construirten Tangentialrädern bestimmt werden. Vorläufig möge derselbe k Procent des theoretischen Effectes betragen oder $= k \frac{1000\,Q u^2}{2g}$ seyn.

Dieß in obige Gleichung eingesetzt, gibt:

$$\frac{1000\,Q u_1^2}{2g} = \frac{1000\,Q u^2}{2g} - \frac{1000\,Q k u^2}{2g} - \frac{1000\,Q(v^2 - v_1^2)}{2g}$$

oder:

$$u_1 = \sqrt{(1-k)u^2 - v^2 + v_1^2} \quad \ldots \quad \text{(e)}.$$

Trägt man nun in der Verlängerung des letzten Schaufelelementes (Fig. 1) von E nach H die Größe der relativen Austrittsgeschwindigkeit u_1 und auf der Tangente des Radkreises von E nach G die Geschwindigkeit des inneren Radkreises auf, so erhält man durch Vervollständigung des Parallelogrammes $EFGH$ die absolute Geschwindigkeit, mit welcher das Wasser das Rad verläßt, nämlich $\omega = EF$ oder:

$$\omega = \sqrt{v_1^2 + u_1^2 - 2 v_1 u_1 \cos\gamma} \quad \ldots \quad \text{(f)}.$$

Den größtmöglichen Nutzeffect kann man sich nun von dem Rade versprechen, wenn das Wasser seine Geschwindigkeit ganz an das Rad abgibt, also mit gar keiner absoluten Geschwindigkeit austritt, oder wenn $\omega = 0$ wird. Vermöge der Gleichung (f) wird aber $\omega = 0$, wenn $\cos\gamma = 1$ oder $\gamma = 0$ und $u_1 = v_1$ wird.

Aus constructiven Gründen kann aber γ nicht $= 0$ gemacht werden, weßhalb man sich hier einen kleinen Effectverlust von $\frac{1000\,Q\omega^2}{2g}$ Klgrmtr. gefallen lassen, und sich dann begnügen muß, denselben so klein als möglich zu machen, indem man den Winkel γ möglichst klein und $u_1 = v_1$ macht.

Damit aber $u_1 = v_1$ werde, muß nach Gleichung (e): $v = u\sqrt{1-k}$ gemacht werden, oder wenn man $\sqrt{1-k} = \mathfrak{B}$ setzt: $v = u\mathfrak{B}$.

Dieß in Gleichung (b) substituirt, gibt: $\frac{U}{u} = \frac{\mathfrak{B}\sin\beta}{\sin(\beta-\alpha)}$, und da

nach Gleichung (c): $\frac{U}{u} = \frac{\sin\beta}{\sin\alpha}$ ist, so erhalten wir die Gleichungen:

$$\sin(\beta - \alpha) = \mathfrak{B}\sin\alpha \quad \ldots\ldots\ldots \text{(g)}$$

$$v = \mathfrak{B}\,U\frac{\sin\alpha}{\sin\beta} \quad \ldots\ldots\ldots \text{(h)}$$

$$n = \frac{60 \cdot v}{2r\pi} = 42{,}2936\,\mathfrak{B}\frac{\sqrt{h}}{r} \cdot \frac{\sin\alpha}{\sin\beta} \quad \ldots\ldots \text{(i).}$$

Ueber die absolute Größe des Winkels α ist aus den bisherigen Bedingungsgleichungen noch nichts zu entnehmen, vielmehr ist derselbe noch vollständig willkürlich. Erst aus einer Betrachtung der Querschnittsverhältnisse der Radcanäle läßt sich ein Anhaltspunkt für die zweckmäßigste Wahl desselben finden. Es ist nämlich einleuchtend, daß, wenn das Wasser, welches von Außen in die Radcanäle eintritt, ungezwungen am inneren Umfange des Rades austreten können soll, unter den beiden Endquerschnitten der Radcanäle folgendes Verhältniß stattfinden muß:

$$s\delta u = s_1\delta u_1 \quad \ldots\ldots\ldots \text{(k.)}$$

Bei einer feinen Schaufeltheilung und verhältnißmäßig großem Radhalbmesser ist annähernd (Fig. 2): $s = e\sin\beta = \frac{2r\pi}{i}\sin\beta$, und $s_1 = \frac{2r_1\pi}{i}\sin\gamma$. Dieß in Gleich. (k) substituirt, gibt: $ru\sin\beta = r_1u_1\sin\gamma$, und da $u = \frac{v}{\mathfrak{B}}$ und $u_1 = v_1$ ist und sich die Umfangsgeschwindigkeiten wie die Radien verhalten, so erhält man für β folgende Gleichung:

$$\sin\beta = \left(\frac{r_1}{r}\right)^2\mathfrak{B}\cdot\sin\gamma.$$

Der Winkel γ sollte nun aber nach unsern früheren Entwickelungen möglichst klein genommen werden, indem sonst das Wasser mit zu großer absoluter Geschwindigkeit aus dem Rade austritt, und $\frac{r_1}{r}$ sowie $\mathfrak{B}$ sind ächte Brüche; mithin soll β noch viel kleiner als γ genommen werden, also jedenfalls auch so klein als möglich. Eine weitere Folgerung glaube ich aus dieser Betrachtung nicht ziehen zu dürfen, da man der Gleichung (k) durch eine zweckmäßige Anordnung der Schaufelcurven und dann noch Genüge leisten kann, wenn $\beta =$ oder größer als γ ist.

Außerdem steht β in einer ganz bestimmten Beziehung zum Winkel α, und dieser läßt sich aus constructiven Gründen nicht gut kleiner als 8 bis 9 Grad machen; man ist also in der Befolgung obiger Weisung sehr beschränkt. Nimmt man z. B. Winkel $\alpha = 9^0$ und $k = 30$ Procent, also

$\mathfrak{B} = 0{,}8366$, so wird vermöge der Gleichung (g) $\beta = 16^0\,30'$. Viel kleiner wird β keinesfalls zu machen seyn. Nehmen wir daher diesen Werth von β als den kleinsten an und lassen dabei die Gleichung $\sin\beta = \left(\frac{r_i}{r}\right)^2 \mathfrak{B}.\sin\gamma$ bestehen, so wird $\gamma = 37^0\,9'$, wenn man nämlich $\frac{r_i}{r} = \frac{3}{4}$ setzt. Der Effectverlust $\frac{1000\,Q\omega^2}{2g}$ wird dann aber schon nahe 5 Proc. des absoluten Effectes der Wasserkraft, was jedenfalls zu viel ist. Ich nehme daher β so klein als möglich, und ebenso γ, und leiste der Gleichung (k) durch die Curvenconstruction Genüge, worüber später das Erforderliche gesagt werden wird.

Hier bemerke ich nur noch, daß, wenn man

$$s = \frac{2r\pi}{i}\sin\beta - \varepsilon \quad \ldots\ldots\ldots \quad (l)$$

macht, nach Gleichung (k):

$$s_i = \left[\frac{2r\pi}{i}\sin\beta - \varepsilon\right]\frac{r}{r_i.\mathfrak{B}} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (m)$$

seyn muß.

Der Querschnitt der Einlaufsmündung bestimmt sich folgendermaßen: Derselbe muß so groß gemacht werden, daß gerade so viel Wasser durchläuft als man zur Zeit zur Disposition hat oder nehmen will. Es muß also $U\delta\sigma = Q$, oder wenn man, wie es für den guten Gang des Rades zweckmäßig ist, demselben zwei diametral gegenüberstehende Einläufe gibt: $U\delta\sigma = \frac{Q}{2}$ gemacht werden.

Bezeichnet man mit S (Fig. 3) die Sehne des Bogens AB, welcher der Einlaufsmündung entspricht, und mit x den Winkel, welchen die Tangente AE mit dieser Sehne einschließt, so ist:

$$\sigma = S\sin(\alpha + x) = S(\sin\alpha\cos x + \cos\alpha\sin x).$$

Da es nun der guten Leitung des Wassers wegen nicht rathsam ist den Bogen AB im Verhältniß zum Radius des Rades sehr groß zu machen, so ist x stets ein sehr kleiner Winkel, und ebenso ist Winkel α nach dem Vorhergehenden stets sehr klein, so daß man annähernd $\sigma = S(\sin\alpha + \sin x)$ schreiben darf. Es ist aber $\sin x = \frac{S}{2r}$, mithin:

$$\sigma = S\left(\sin\alpha + \frac{S}{2r}\right) \quad \ldots\ldots\ldots \quad (n)$$

und

$$U\delta S\left(\sin\alpha + \frac{S}{2r}\right) = \frac{Q}{2}.$$

In dieser Gleichung sind zwei Größen, nämlich δ und S zu bestimmen, weßhalb es nothwendig ist, das Verhältniß derselben zu einander anzunehmen. Es sey daher $\frac{\delta}{S} = m$ bekannt; dieß in die Gleichung substituirt, gibt:

$$U \frac{\delta^2}{m} \left(\sin \alpha + \frac{\delta}{2mr} \right) = \frac{Q}{2}$$

oder:

$$\delta^3 + 2mr \sin \alpha \, \delta^2 - \frac{m^2 r Q}{U} = 0 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (o).$$

Für den Fall, daß $m = 1$ ist, erhält man:

$$\delta^3 + 2r \sin \alpha \, \delta^2 - \frac{r Q}{U} = 0.$$

Ist die Wassermenge so groß, daß man es für zweckmäßig halten muß, jeden der beiden diametral gegenüberstehenden Einläufe durch Leit-Curven oder Wände in i_1 Abtheilungen zu theilen, so hat man in die Gleichung (o) für Q, $\frac{Q}{i_1}$ einzuführen, und bekommt dann für jede Abtheilung des Einlaufes die Gleichung:

$$\delta^3 + 2mr \sin \alpha \, \delta^2 - \frac{m^2 r Q}{U i_1} = 0 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (p).$$

Zur Construction der Turbine bleibt uns jetzt noch die Bestimmung des Radhalbmessers und die Anzahl und Form der Schaufeln übrig.

Obige Gleichungen und Regeln geben uns über die Größe des Radhalbmessers keinen Aufschluß, indem das Güteverhältniß der Turbine im Allgemeinen unabhängig von demselben ist. Wir haben es daher in der Hand, durch eine zweckmäßige Wahl des Radhalbmessers, die Anzahl der Umdrehungen des Rades ganz dem jedesmaligen Zwecke anzupassen.

Nach Gleichung (i) ist nämlich:

$$n = \frac{60 . v}{2r\pi} = 42{,}2936 \, \mathfrak{B} \frac{\sqrt{h}}{r} \cdot \frac{\sin \alpha}{\sin \beta},$$

also:

$$r = 42{,}2936 \, \mathfrak{B} \frac{\sqrt{h}}{n} \cdot \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (r).$$

Man muß jedoch bei der Wahl des Halbmessers immer in gewissen Gränzen bleiben, indem ein zu großer Halbmesser das Rad schwerfällig und theuer, und ein zu kleiner Halbmesser die Construction der Schaufeln schwierig und die Anzahl der Umdrehungen leicht zu groß macht.

Auch ist klar, daß wenn man den Halbmesser sehr klein macht, die Breite des Radkranzes also $r - r_1$ klein und mithin auch die Krümmung der Radschaufeln eine sehr rapide werden muß, was dem Güteverhältnisse der Turbine sehr nachtheilig ist.

Durch eine gehörige Erwägung aller dieser Umstände kann es indeß nicht schwer fallen, bald das Rechte zu finden, besonders wenn man sich die Mühe nimmt, mehrere Annahmen für r aufzuzeichnen und zu vergleichen. Das Verhältniß von r_1 zu r muß ebenfalls dem Gutachten des Constructeurs anheim gestellt bleiben. Man erhält übrigens im Allgemeinen gute Verhältnisse, wenn man für Räder von 1 Meter Durchmesser und darüber: $\frac{r_1}{r} = \frac{3}{4}$ und für Räder unter 1 Meter Durchmesser $\frac{r_1}{r} = \frac{2}{3}$ macht.

Um einen gewissen Anhaltspunkt für die Wahl des Radhalbmessers zu haben, kann man dafür auch eine empirische Regel aufstellen.

Es ist nämlich klar, daß der Halbmesser des Rades sowohl mit wachsender Gefällshöhe, als auch mit zunehmender Wassermenge größer genommen werden muß, und daß derselbe daher von der Anzahl der Pferdekräfte, für welche die Turbine construirt wird, abhängig gemacht werden kann.

Nimmt man an, daß das Güteverhältniß der Turbine = 60 Proc. ist, so ist:

$$N_n = \frac{Qh}{0{,}125} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (r^*).$$

In dem oben genannten Aufsatze von Bornemann ist für große Räder, bei welchen $\frac{r_1}{r} = \frac{3}{4}$ gesetzt werden soll, $r_1 = 0{,}0296\, N_n$, und für kleine Räder, bei welchen $\frac{r_1}{r} = \frac{2}{3}$ zu machen ist, $r_1 = 0{,}248\, N_n$ gesetzt. Diese Regel füge ich hier als Anhaltspunkt für die Wahl des Radhalbmessers und auf den äußeren Radhalbmesser reducirt, hinzu:

$$\left.\begin{array}{l} \text{für } \frac{r_1}{r} = \frac{3}{4} \text{ ist } r = 0{,}0395\, N_n \\ \text{für } \frac{r_1}{r} = \frac{2}{3} \text{ ist } r = 0{,}0372\, N_n \end{array}\right\} \quad \ldots\ldots \quad (s).$$

Die Anzahl der Radschaufeln muß eine möglichst große seyn, denn je mehr Schaufeln vorhanden sind, desto besser wird das Wasser geleitet, und desto näher kommen obige für einen Wasserstrahl aufgestellte Gleichun-

gen der Wahrheit. Auch hiefür kann man eine empirische Regel aufstellen. Denn setzt man fest, daß:

$$\varepsilon = \frac{r + 0{,}52}{260} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (t)$$

und:

$$s = \frac{1{,}2 + r}{120} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (u)$$

seyn soll, wobei ε nicht unter 2^{mm} und s nicht unter 1^{cm} werden kann, übrigens aber beide mit wachsendem Halbmesser zunehmen, und daß der Winkel β nicht sehr von 18^0 verschieden ist, so erhält man für die Anzahl der Radschaufeln die empirische Regel

$$i = \frac{2940}{19 + \frac{18{,}18}{r}} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (u^*).$$

Die Krümmung der Radschaufeln soll eine solche seyn, daß das durchströmende Wasser keine plötzlichen Geschwindigkeitsänderungen erleide, daß das erste Element der Krümmung mit dem äußeren Radkreise den Winkel β, und daß das letzte Element derselben mit dem inneren Radkreise den Winkel γ einschließe.

Die vortheilhafteste Krümmung wäre allerdings diejenige, bei welcher die absolute Bewegung des Wassers eine gleichförmig verzögerte ist, allein eine geringe Abweichung von dieser vortheilhaftesten Krümmung wird noch keinen wahrnehmbaren Effectverlust verursachen. Ich mache daher hievon in so ferne eine Abweichung, als ich Sorge getragen habe, bei gleicher innerer und äußerer Radhöhe den Anforderungen der Gleichung (k) Genüge zu leisten, und dabei den Winkel γ möglichst klein zu bekommen (Fig. 4).

Außerdem setze ich die Schaufelcurve aus vier Kreisbögen zusammen, deren Halbmesser mit ϱ_1, ϱ_2, ϱ_3 und ϱ_4 bezeichnet werden mögen. Den Radius ϱ_1 des ersten Schaufelstückes habe ich so gewählt, daß die normale lichte Weite s am Eingange der Canäle für die Ausführung stets genügend genau $= \frac{2r\pi}{i} \sin\beta - \varepsilon$ werde.

Zur Erfüllung dieser Bedingung ist es nothwendig:

$$\varrho_1 = r - \frac{2r\pi \sin\beta}{i} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (v)$$

zu machen, da AC_1 nahe gleich r und $AG = \frac{2r\pi \sin\beta}{i}$ ist. Die Mittelpunkte dieser ersten Curvenelemente fallen in einen Kreis welcher mit dem Radius $CC_1 = 2r \sin\frac{\beta}{2}$ aus dem Mittelpunkte C des Rades be-

schrieben ist. Schneidet man also diesen Kreis von B aus mit dem Radius $BC_1 = \varrho_1$, so hat man damit den Mittelpunkt C_1 ohne Weiteres gefunden. Die Länge des ersten Curvenstückes wird in G durch die Verbindungslinie AC_1 abgeschnitten.

Das Ende einer jeden Schaufel lasse ich in den durch den Anfangspunkt der nächstfolgenden Schaufel gezogenen Radius fallen. Denn einmal nähere ich mich dadurch der theoretisch besten Krümmung, welche eine sackförmige ist; und anderseits kann man hiebei den Winkel γ noch ziemlich klein halten ohne der Gleichung (k) Abbruch zu thun, und ohne den letzten Radius ϱ_4 zu klein nehmen zu müssen.

Der Radius ϱ_4 läßt sich berechnen. Denn zunächst kann man den Centriwinkel C_4 finden, welcher dem letzten Bogenstücke ED der Schaufel entspricht.

Zieht man nämlich die Halbirungslinie des Winkels C_4 bis F, d. h. bis zum Durchschnitt mit der in E an das Bogenstück ED gezogenen Tangente, bezeichnet man EF mit a, $EH = \frac{2 r_1 \pi}{i}$ mit e_1, setzt $DH = \varepsilon_1 + \varepsilon = b$ und den Winkel $\frac{180}{i} = x$, so ist zunächst:

$$a = \frac{e_1^2 - b^2}{2 e_1 \cos(\gamma + x)}, \quad \ldots\ldots\ldots \quad (w)$$

und

$$\sin C_4 = \frac{a^2 + b^2}{a e_1 \sin(\gamma + x) + (2a^2 + b^2 - e_1^2)\frac{b}{2a}} \quad \ldots \quad (x)$$

Hat man auf diese Weise den Winkel C_4 berechnet, so ist:

$$\varrho_4 = \frac{a}{tg\,\frac{1}{2} C_4} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (y)$$

Auch die beiden anderen Krümmungshalbmesser ϱ_2 und ϱ_3 lassen sich alsdann berechnen. Die Berechnung derselben ist indeß so weitläufig, daß sie keinen praktischen Werth hat, indem man durch Probiren viel schneller zum Ziele kommt.

Ebenso findet man den Radius ϱ_4 leichter durch Versuche. Trägt man nämlich in E den Winkel $\gamma + 90$ an die Tangente des inneren Radkreises, so erhält man die Linie EC_4. Beschreibt man ferner um den Punkt H einen Kreis mit dem Halbmesser $(\varepsilon_1 + \varepsilon)$ und zieht dann einen Kreis auf, welcher letzteren Kreis berührt und dessen Mittelpunkt in der Linie EC_4 liegt, so hat man die Aufgabe gelöst.

Den Winkel γ bei dieser Anordnung kleiner als 18^0 zu machen, ist nicht rathsam, weil sonst das letzte Schaufelstück zu stark gebogen wird.

Nach diesen Erörterungen ist es nothwendig die gewonnenen Resultate hier in Kürze zusammen zu stellen:

1. $N_n = \frac{Qh}{0{,}125}$.

2. $U = \sqrt{2gh}$.

3. α möglichst klein, etwa 9^0.

4. $\sin(\beta - \alpha) = \mathfrak{B} \sin \alpha$.

5. $v = \mathfrak{B} U \frac{\sin \alpha}{\sin \beta}$.

6. $u = U \frac{\sin(\beta - \alpha)}{\mathfrak{B} \sin \beta}$.

7. $\left.\begin{array}{l} \text{Für } N_n \gtrless 15 : r = 0{,}0359\, N_n \\ \text{Für } N_n < 15 : r = 0{,}0272\, N_n \end{array}\right\}$ oder

8. $r = 42{,}2936 \,.\, \mathfrak{B} \frac{\sqrt{h}}{n} \,.\, \frac{\sin \alpha}{\sin \beta}$.

9. $\left.\begin{array}{l} \text{bei } r \gtrless 0{,}5^{\text{m}} : r_1 = \frac{3}{4} r \\ \text{bei } r < 0{,}5^{\text{m}} : r_1 = \frac{2}{3} r \end{array}\right.$

10. $i = \frac{2940}{19 + \frac{18{,}18}{r}}$.

11. $\varepsilon = \frac{0{,}52 + r}{260}$.

12. $s = \frac{2r\pi}{i} \sin \beta - \varepsilon$.

13. $s_1 = s \frac{r}{\mathfrak{B} r_1}$.

Bei zwei einfachen diametralen Einläufen:

14. $\delta^3 + 2mr \sin \alpha \, \delta^2 - \frac{m^2 r Q}{U} = 0$.

15. $m = \frac{\delta}{S}$; (m etwa $= 1$).

Bei zwei Einläufen, jeder mit i_1 Abtheilungen:

16. $\delta^3 + 2mr \sin \alpha \, \delta^2 - \frac{m^2 r Q}{U i_1} = 0$.

17. $v_1 = \frac{r_1}{r} \cdot v = u_1$,

18. γ möglichst klein, etwa $= 18^0\,30'$,

19. $\omega = \sqrt{v_1^2 + u_1^2 - 2 v_1 u_1 \cos\gamma}$,

20. $\mathfrak{B} = 0{,}8366$ (bis Erfahrungsresultate vorliegen).

Um den Gebrauch dieser Formeln zu erläutern, möge hier ein Beispiel gerechnet werden.

Es sey gegeben:

1. das totale Gefälle $H = 13^m{,}86$;
2. $Q = 0{,}15$ Kubikmeter.

Der Durchmesser der Zuleitungsröhre werde

$$D = \sqrt{\frac{4Q}{\pi}} = 0^m{,}43$$

genommen und die Länge derselben sey $L = 120^m$.

Dann beträgt der Gefällverlust durch Reibung in dieser Röhre:

$$z = \frac{4L}{Q} \cdot 0{,}0003656 = 0^m{,}408.$$

Die mittlere horizontale Ebene des Turbinenrades liege 45^{ctm} über dem Spiegel des Unterwassers, so daß das nutzbare Gefälle $h = 13^m$ bleibt.

Alsdann erhalten wir:

$$N_n = \frac{Qh}{0{,}125} = 15{,}6 \text{ Pferdekräfte},$$

$$U = \sqrt{19{,}611 \cdot 13} = 15^m{,}968,$$

$$\alpha = 9^0;\ \sin(\beta - \alpha) = 0{,}1564 \cdot 0{,}8366 = 0{,}1308,$$

$$\beta = 16^0\,30',$$

$$\gamma = 18^0\,30',$$

$$v = 0{,}8366 \cdot 15{,}968 \cdot \frac{0{,}1564}{0{,}2840} = 7^m{,}357,$$

$$u = U \frac{\sin(\beta - \alpha)}{\mathfrak{B} \cdot \sin\beta} = \frac{v}{\mathfrak{B}} = 8^m{,}793,$$

$$r = 0{,}0395 \cdot 15{,}6 = 0^m{,}616,$$

$$r_1 = \frac{3}{4} \cdot 0{,}616 = 0^m{,}462,$$

$$n = 35{,}383 \cdot \frac{\sqrt{13}}{0{,}616} \cdot \frac{0{,}1564}{0{,}2840} = 114,$$

$$i = \frac{2940}{19 + \frac{18{,}18}{0{,}616}} = 61, \text{ dafür } i = 60,$$

$$e = \frac{2r\pi}{i} = 0^m,0645,$$

$$\varepsilon = \frac{0,616 + 0,52}{260} = 0^m,004,$$

$$s = 0,0645 . 0,284 - 0,004 = 0^m,015,$$

$$s_1 = 0,015 . \frac{3}{4\mathfrak{B}} = 0^m,024,$$

$$m = 1,$$

$$\delta^3 + 0,193\,\delta^2 - 0,00578 = 0,$$

daraus:

$$\delta = 0^m,133,$$

$$S = 0^m,133,$$

$$\sigma = 0,133 \left(0,1564 + \frac{0,133}{1,23}\right) = 0^m,035,$$

$$\varrho_1 = r - \frac{2r\pi \sin\beta}{i} - \varepsilon = 0^m,5967,$$

und $CC_1 = 2r \sin \frac{1}{2}\beta = 0^m,176.$

Zur Berechnung des Krümmungshalbmessers ϱ_4 ist:

$$e_1 = \frac{2r_1\pi}{i} = 0^m,0484,$$

$$b = (s_1 + \varepsilon) = 0^m,028,$$

Winkel $(x + \gamma) = 3^0 + 18^0\,30' = 21^0\,30'.$

Dann ist nach Gleichung (w):

$$a = 0^m,0178;$$

nach Gleichung (x):

$C_4 = 27^0\,33'$, und nach Gleichung (y):

$\varrho_4 = 0^m,073.$

Durch Probiren erhält man alsdann:

$\varrho_2 = 0^m,09$, und $\varrho_3 = 0^m,07.$

Ein oberschlächtiges Rad für das Gefälle von 13^m und eine Wassermenge von 0,15 Kubikm. würde, nach den „Resultaten für den Maschinenbau von Redtenbacher," einen Durchmesser von $12^m,546$, und eine Breite von $1^m,63$ erhalten. Die Anzahl der Radarme würde = 27, die der Schaufeln = 108 und die der Umdrehungen per Minute = 0,43 seyn, woraus hinreichend ermessen werden kann, daß das Wasserrad ein höchst schwerfälliges und unzweckmäßiges werden würde.

Wollte man dagegen statt dessen eine Jonval'sche Vollturbine construiren, so erhielte man nach demselben Buche, §. 216, einen äußeren Halbmesser

von $0^m,228$ und 452 Umdrehungen per Minute, was für die Ausführung jedenfalls sehr bedenklich und für die Erhaltung des Turbinenzapfens sehr gefährlich wäre.

Die Tangential-Turbine ist daher beiden entschieden vorzuziehen.

Aus der Betrachtung der für den günstigsten Nutzeffect aufgestellten Gleichungen geht nun hervor, daß das Güteverhältniß der Turbine bei veränderlicher Wassermenge Q dasselbe bleiben muß, wenn man nur im Stande ist die Einströmungsgeschwindigkeit U und den Einströmungswinkel α stets constant zu erhalten, oder mit anderen Worten, wenn man im Stande ist, der Gleichung: $\delta \sigma U = \frac{1}{2} Q$ bei veränderlichem Q und constantem U stets zu genügen. Bei einer ausgeführten Turbine ist aber die Radhöhe δ auch constant, man wird daher der obigen Anforderung entsprechen, wenn man den Einlauf so construirt, daß seine Weite σ entsprechend verändert werden kann, ohne den Winkel α dadurch zu verändern.

Dieß kann nun vollkommen durch die im Folgenden beschriebene Construction des Einlaufes erreicht werden.

Fig. 5 ist der Verticaldurchschnitt des Einlaufes nach der Linie $X\,Y$ und Fig. 6 der Horizontaldurchschnitt desselben.

C, D, E, F, A (Fig. 6) ist die äußere Wand des Einlaufkastens. Das Stück C, D ist fest mit E, F, A verschraubt und kann, wie überhaupt der ganze Einlauf, seine Lage gegen das Rad nicht verändern. Der Theil C, D der Einlaufswand ist ferner genau nach einem aus dem Mittelpunkte des Turbinenrades beschriebenen Kreise gekrümmt und glatt bearbeitet. An dieses Stück C, D legt sich die Schütze B, G genau an. Diese Schütze ist ein aus Metall gearbeiteter Kasten, welcher bei B in eine Spitze ausläuft und folgendermaßen geformt ist: Die dem Turbinenrade abgekehrte Verticalwand bildet nach der Spitze B zu eine Ebene, welche mit der in B an das Rad gezogenen Tangential-Ebene den Winkel α einschließt, und geht gegen das Ende G in einen aus dem Mittelpunkte des Rades beschriebenen Kreis über. Die innere Wand des Schützenkastens ist ebenfalls mit dem Turbinenrade concentrisch gekrümmt und innerhalb mit einer ebenso gebogenen kleinen Zahnstange c, d versehen. In diese Zahnstange greift das kleine Getriebe b der Welle e. Die Welle e wird durch eine Pfanne h im Boden des Einlaufkastens und durch eine Stopfbüchse im Deckel desselben gehalten und tritt vermittelst zweier mit dem Turbinenrade concentrisch gebogenen Schlitze a, a durch den Boden und Deckel des Schützenkastens. Durch Drehung der Welle e und des Zahnrades b kann somit die Schütze in dem Einlaufkasten bewegt werden

und zwar muß diese Bewegung mit dem Umfangskreis des Turbinenrades concentrisch geschehen.

Die Einlaufslinie *HB* wird daher mit der Radtangente stets den Winkel α einschließen, in welcher Stellung die Schütze sich auch befinden mag.

Bewegt man die Schütze so weit nach Vorwärts, daß der Punkt *B* mit dem Punkte *A* zusammenstößt, so ist der Einlauf ganz geschlossen und die Linie *BH* wird alsdann ganz mit der Linie *AK* zusammenfallen, indem die Wand *AF* ebenfalls mit dem Umfange des Rades den Winkel α einschließen muß.

Durch den Druck des Wassers kann die Schütze nicht aus ihrer Lage gebracht werden, da dieselbe durch die Wand *C*, *D*, die Welle *e* und das Zahnrad *b* gehalten wird. Man hat es also durch eine richtige Drehung der Welle *e* in der Gewalt, die Weite σ des Einlaufes ganz der Wassermenge anzupassen, ohne die Richtung des einströmenden Wasserstrahles dadurch zu verändern, und hiedurch auch bei sehr veränderlicher Wassermenge stets dasselbe Güteverhältniß zu erreichen.

Ist die Wassermenge so groß, daß die Bogenweite der Einlaufsmündung erheblich größer als zwei Schaufeltheilungen des Turbinenrades, oder daß *S* erheblich größer als $2e$ wird, so muß man den Einlauf durch Scheidewände in Abtheilungen theilen. Diese Scheidewände stehen fest und schließen alle mit der jedesmaligen Radtangente den Winkel α ein. Oben beschriebene Schützenconstruction wird alsdann nur bei dem inneren Einlaufscanale angewendet, während die übrigen Einlaufscanäle durch einen anzubringenden einfachen geraden Schieber verschließbar zu machen sind.

Bei Fig. 5 und 6 habe ich die Dimensionen des oben gerechneten Beispiels zu Grunde gelegt.

XXIII.

Verbesserungen an den Strickstühlen, von Hrn. Burtorf, Mechaniker in Troyes.

Aus Armengaud's Génie industriel, Februar 1859, S. 57

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Bekanntlich sind außer den Circular-Strickstühlen mit horizontalen, in die Richtung der Radien gelegten Nadeln auch noch vielfach solche

gebräuchlich, bei welchen die Nadeln parallel zu einander angeordnet sind und vertical stehen, so daß ihr Schnabel nach Oben gerichtet ist.

Bei letzterem Systeme ist man genöthigt das Gestricke oder das Fabricat aufwärts gehen zu lassen, und dazu eine Aufwindevorrichtung (rouloir) anzuwenden.

Die von Hrn. Burtorf erfundenen Strickstühle, mit welchen wir uns hier beschäftigen, haben verticale, parallele Nadeln mit nach Unten gewendetem Kopfe, d. h. den Schnabel nach unten, so daß das Gestricke abwärts geht oder an dem Strickstuhl hängt, wie bei den Maschinen mit radialen Nadeln, statt aufgewunden werden zu müssen, wie dieß bei den schon bekannten Maschinen mit parallelen Nadeln (bec entrant) der Fall ist.

Diese Anordnung gestattet, das Rouloir wegzulassen, und dafür den Aufnehmkessel der gewöhnlichen Strickmaschinen anzuwenden.

Burtorf's Strickstühle sind je nach ihrem Durchmesser in größere oder kleinere Gruppen zusammengestellt, und zwar unter einem geradlinigen Rahmenwerke, welches durch zwei gußeiserne Füße getragen wird oder besser an starke durch das Gebäude gehende Querbalken angehängt ist.

Eine Achse, welche über den Strickmaschinen angebracht ist, und durch eine Riemenscheibe bewegt wird, setzt jede Maschine einer Gruppe durch ein Getriebe in Thätigkeit, oder auch alle Maschinengruppen, die in einer Linie liegen.

Neben der Aus- und Einrückung für jede Gruppe oder Bank ist noch jede einzelne Maschine mit einer Ausrückvorrichtung versehen, um sie augenblicklich stille stellen zu können, ohne die Arbeit der übrigen zu unterbrechen.

Die Nadeln sind, je zwei oder drei, auf Bleiunterlagen gelegt, deren Querschnitt ein Segment einer Kreiszone ist, welches sich nach der Zahl der Nadeln und dem Durchmesser des Strickstuhles richtet.

Man theilt wie gewöhnlich die Peripherie in genau gleiche Theile ein, um die Stellung der Nadeln auf einem Kreise oder Ringe zu bestimmen, der aus einem Stücke auf den Umfang der Maschine aufgepaßt ist und durch Pressionsplatten gehalten wird.

Der Maschenbilder, welchen der Erfinder anwendet, ist der bekannte kleine Maschenbilder mit festen Zähnen (petite mailleuse à dents fixes), da sich derselbe bis jetzt als der beste für Strickstühle, die durch einen Motor bewegt werden, erwiesen hat, indem Unrichtigkeiten fast unmöglich sind und er äußerst einfach ist. Die Engländer haben denselben vervollkommnet, indem sie den Zahn so erweiterten, daß er anfänglich in den Fuß der geschlossenen Nadel eingreift, und sie so leitet, daß der Schnabel

nicht in Unordnung kommen kann. Man kann jedoch bei diesen neuen Strickstühlen auch den Maschenbilder von Jacquin oder irgend ein anderes System anwenden. Ebenso passen für dieselben alle gewöhnlichen Hülfsapparate, die den Zweck haben, die Art der Strickerei zu verändern, also die Dessinräder, Brochirvorrichtungen, Durchbrechmaschinen (machines à jour) u. s. w.

Dieser Strickstuhl kann, statt sich um eine Achse zu drehen, auf innerhalb desselben angebrachten Rollen laufen, die von einem Pfosten oder einer Säule getragen werden. In diesem Falle muß jedoch die Verzahnung auf dem Umfange der Trommel angebracht seyn.

Der Parallelismus der Nadeln bietet gegen die gewöhnliche radiale Stellung unbestreitbare Vorzüge dar, indem die verschiedenen thätigen Organe viel leichter anzubringen sind.

Die vertical abwärts gehende Bewegung des Fabricates gestattet:

1) diese Maschinen wie diejenigen mit radialen Nadeln aufzuhängen und so die Hindernisse eines Fußes oder Gestelles zu vermeiden;

2) die treibende Welle über den Stühlen anzubringen, wo dann die Kurbeln und Riemen nicht mehr hinderlich sind, weil sie sich immer in dem oberen Raume des Arbeitslocales befinden. Der Raum um die Maschine herum bleibt vollkommen frei.

Die Aufwickelvorrichtungen aller Art, welche bisher an den Strickmaschinen mit parallelen Nadeln angewandt wurden, haben den dreifachen Uebelstand, hinderlich zu seyn, verhältnißmäßig große Kosten zu verursachen, und sich schwierig reguliren zu lassen. Sie werden nämlich gewöhnlich durch ein Sperrrad bewegt, welches bei jeder Umdrehung der Maschine um einen oder mehrere Zähne verschoben wird, und müssen genau eben so viel Fabricat aufrollen, als bei dieser Umdrehung der Maschine fertig wurde; da diese Länge aber von der Stärke der angewandten Garne und auch noch von den verschiedenen Strickarten oder Maschen abhängt, welche die Maschine hervorbringen kann, so muß man die Wickelvorrichtung nothwendig für jede neue Garnnummer, die angewandt wird, oder für jede andere Art des Gestrickes reguliren können; dieses Reguliren ist jedoch mehr die Sache eines Mechanikers als eines Strumpfwirkers.

Das gewöhnliche Einlegen des Fabricates in einen Kessel oder eine offene Trommel beseitigt alle diese Uebelstände. Diese Anordnung macht den Mechanismus nicht complicirter, kostet ungefähr 80 Procent weniger als die allereinfachste Aufwickelvorrichtung, und spannt das Gestricke gleichförmig am Umfange durch sein eigenes Gewicht; diese Spannung ist eine constante, welche Art von Gestricke man auch fabriciren mag.

Die oben erwähnte Abänderung in der Form der Bleiunterlagen gestattet an den Strickstühlen mit verticalen Nadeln alle Arten von Maschenbildern und sonstigen Apparaten anzuwenden, welche für radiale Nadeln passen.

Fig. 9 stellt eine Gruppe, oder vielmehr einen Theil einer solchen, der zwei Stühle des neuen Systemes umfaßt, vor. Die eine der Maschinen ist im Durchschnitt, die andere in verticaler Ansicht gezeichnet. Fig. 10 ist ein Grundriß derselben.

Die Strickstühle hängen an einer Bank oder einem gußeisernen Rahmenwerke A, welches an Querbalken P befestigt ist, die durch das Gebäude laufen. Ueber dieser Bank liegt der Länge nach eine Achse B, welche ihre Bewegung allen Maschinen mittheilt, die zu einer Gruppe gehören. Für jede Maschine sind zwei Winkelräder C vorhanden, von denen eines mit einer Ausrückung c und einem Ausrückhebel c' versehen ist, damit man jede einzelne Maschine, unabhängig von den anderen, stille stellen kann. Die Achse B erhält ihre Bewegung durch die Riemenscheibe D, neben welcher sich ein Leerlauf D' befindet. Die Bleisegmente K sind durch die Platten E an die Scheibe M befestigt, und die Nadeln haben, wie man aus der Zeichnung ersieht, den Schnabel nach Unten gerichtet.

Um diese Maschinen den Maschenbilder von Jacquin oder ein anderes System mit beweglichen Zähnen und mit Leitung anzupassen, wendet Hr. Burtorf eine neue Form der Bleiunterlagen mit sogenannter Eisenbahn an; diese Eisenbahn besteht darin, daß ein Theil der Nadel frei gelassen wird, um eine Verzahnung oder Zahnstange für das Leitrad des Maschenbilders zu bilden.

Bey F sieht man das innere Tragsystem, bei G die Streben, und bei H das äußere Tragsystem, an welchem der Fadenvertheiler, der Maschenbilder, das Preßrad ꝛc. befestigt sind. Die Buchstaben I, I^1, I^2 bezeichnen die gewöhnliche Aufnehmvorrichtung, ihre Achse und ihren Kessel.

Diese Anordnungen lassen keinen Zweifel übrig, daß der neue Strickstuhl gute Resultate gibt.

Die Leser welche die Construction der Circular-Strickmaschine genau kennen lernen wollen, was erforderlich ist, um die von Hrn. Burtorf bei denselben angebrachten Verbesserungen vollkommen würdigen zu können, verweisen wir auf die Abhandlung in der Publication industrielle t. VII p. 393, worin die Verbesserungen welche nach und nach an diesen Maschinen, insbesondere durch die Mechaniker in Troyes, angebracht wurden, beschrieben sind. [19]

[19] Auszugsweise im polytechn. Journal Bd. CXXVI S. 321.

XXIV.

Maschine zum Schlichten der Kettenfäden, von Hrn. Léon Gauchez in Brüssel.

Aus Armengaud's Génie industriel, Februar 1859, S. 72.

Mit einer Abbildung auf Tab. II.

Unter den vielen Maschinen, welche Hr. Gauchez für die Weberei ausgeführt hat, zeichnet sich vorzüglich diejenige aus, welche das Schlichten der Zettel oder Ketten zum Zwecke hat; dieselbe vereinigt in der That alle Hauptoperationen, welche zu dieser Arbeit nöthig sind, und ist dabei höchst einfach construirt.

Diese in Fig. 8 abgebildete Maschine besteht aus einem großen Behälter D mit drei Abtheilungen A, A^1, A^2. In der ersten Abtheilung desselben befindet sich die Flüssigkeit, durch welche der Faden B entfettet (gelaugt) wird. Beim Austritte aus der Abtheilung A geht der Faden B zwischen zwei Walzen c, c' durch, deren Druck mittelst einer durch punktirte Linien angedeuteten Vorrichtung B', die an der Seite des Hintertheils der Kufe A angebracht ist, leicht regulirt werden kann. Von den Walzen c, c' weg läuft der Faden in die mit Wasser gefüllte Abtheilung A', und geht dann durch die ringförmige Führung m unter der Walze F weg, um zwischen zwei andere Druckcylinder h, h' zu kommen. Von diesen aus läuft der Faden wieder durch eine Führung m in die ebenfalls mit Wasser gefüllte Abtheilung A^2, und kommt, nachdem er unter dem Cylinder I weggegangen ist, durch eine zweite Führung m auf die Preßwalzen K, K', um von diesen aus in die Schlichtkufe A^3 zu gelangen. Beim Austritte aus derselben wird er durch die Walzen L, L' ausgepreßt, und geht über eine Walze R in den Bottich A^4. Alle diese Walzen werden durch eine Achse E bewegt, welche ihre Bewegung durch die Riemenscheibe C und zwei Winkelräder erhält. Natürlich sind auch die Walzen durch conische Räder mit der Achse E verbunden.

Die Maschine kann von Hand getrieben oder durch irgend einen Motor in Thätigkeit gesetzt werden.

Der Druck der Walzen gegen einander kann nach Bedürfniß vergrößert werden, entweder durch Hebel mit Gewichten, wie sie für die Walzen c, c' angedeutet sind, oder durch Druckschrauben. Es ist leicht einzusehen, daß nach den verschiedenen Operationen, welche während des Durchganges durch die Walzen stattfinden, die Fäden vollständig ge-

schlichtet in der letzten Kufe ankommen müssen, und von der Schlichte nur so viel enthalten werden, als gerade nothwendig ist, vorausgesetzt daß die Walzen L, L′ in Bezug auf ihren Druck gegen einander gehörig regulirt waren.

XXV.

Compositionen zur Verhütung der Steinbildung in Dampfkesseln, von H. A. de Saegher in Brüssel.

Aus dem Repertory of Patent-Inventions, Januar 1859, S. 56.

Mit einer Abbildung auf Tab. II.

Die nachstehend aufgeführten zwei Compositionen (patentirt in England am 22. April 1858) haben die Eigenschaft, die Bildung des Steins in Dampfkesseln, welcher von dem Kalkgehalt des angewandten Wassers herrührt, zu verhüten, und wenn solcher schon vorhanden ist, ihn zu zerstören.

Composition Nr. 1. — Sie besteht aus:

Holzasche	2	Theilen
Holzkohlenpulver . . .	2	„
Harz oder Pech . . .	6	„
Stearin	10	„

Das Stearin wird mit dem Harz oder Pech zusammengeschmolzen und darauf die Asche nebst dem Kohlenpulver zugefügt, worauf man das Ganze durch Umrühren innig vermischt, indem man es hierzu heiß erhält; nach hinreichendem Abkühlen formt man die Masse zu Kuchen oder Kugeln. — Harz ist als Bestandtheil der Masse dem Pech vorzuziehen.

Composition Nr. 2. — Sie besteht aus:

Seife	6	Theilen
Talg	12	„
Holzkohlenpulver . . .	3½	„
Ruß	½	„

Diese Substanzen werden eben so, wie bei Nr. 1 angeführt ist, vermischt, worauf man aus der Masse ebenfalls Kuchen oder Kugeln formt.

Die aus der einen oder andern dieser Compositionen bestehenden Stücke werden in den Dampfkessel gebracht. Wie viel man von denselben

hinein zu bringen hat, hängt natürlich von der Wasserquantität, welche in einer gewissen Zeit in dem Kessel verdampft, und von der Beschaffenheit des Wassers ab und muß in jedem Falle durch Versuche und Erfahrung bestimmt werden. Von Zeit zu Zeit, z. B. alle 4 bis 6 Wochen, muß die auf der Oberfläche des Wassers in dem Kessel angesammelte und von der Wand desselben abgelöste kalkige Masse aus dem Kessel herausgeschafft und derselbe vollständig ausgewaschen werden. Gewöhnlich wendet der Patentträger die Composition Nr. 1 an, und nur, wenn diese unwirksam gefunden wird, die Composition Nr. 2.

Nachtrag.

Ueber die Zweckmäßigkeit und Anwendungsweise des belgischen Kesselstein-Pulvers, dessen Zusammensetzung wir durch vorstehende Patentbeschreibung kennen gelernt haben, erschien im Jahrgang 1858 der „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure," Bd. II S. 184 ein Bericht, welchem wir Folgendes entnehmen:

„Ich bin im Stande, der deutschen Industrie das sogenannte belgische Kesselsteinpulver, [20] welches zuerst auf meine Veranlassung in Preußen angewendet wurde, als ein recht praktisches und wirksames Mittel gegen Incrustation zu empfehlen, gestützt auf die bisher damit angestellten Versuche und außerdem auf das Urtheil mehrerer technischen Autoritäten Belgiens, welche dasselbe schon längere Zeit auf den bedeutendsten Werken im Gebrauche haben.

Mr. Elias, Administrateur-Gérant de la Société Anonyme des Hauts-Fourneaux, Usines & Charbonnages de Sclessin près Liège, beurtheilt z. B. die Güte des obengenannten Pulvers mit folgenden Worten: „Nous nous en sommes assez bien trouvés; c'est le plus pratique, le plus simple & le meilleur, que nous ayons encore rencontré."

Mr. A. Lecock, Directeur de l'usine à canons du Val Benoit, près Liège, berichtet mir nach ein Jahr langer Anwendung dieses Pulvers: „Nous avons l'honneur de vous faire savoir, que nous nous sommes bien trouvés de la poudre contre les incrustations des chaudières. L'invention est très bonne."

In gleicher Weise wurde mir das Pulver von Mr. le Baron Priss, Directeur-Gérant du Chemin de fer d'Anvers à Gand zur Anwendung in Locomotiv-Kesseln empfohlen.

[20] Debit für Preußen und den Zollverein bei Aug. Fallenstein in Düren bei Köln. Preis 2½ Frcs. pro 1 Kgr.

Der Verbrauch dieses Pulvers ist:

1) bei stationären Kesseln = 1 Kgr. pro 1 Monat und 10 Pfdkrft. bei 12stündiger Arbeitszeit; bei Maschinen also, die Tag und Nacht gehen, das Doppelte;
2) bei Locomotiv-Kesseln = ½ Kgr. pro 1 Tag und 40 Pfdkrft. bei 12stündiger Fahrzeit;
3) bei Fluß-Schiffskesseln = 1 Kgr. pro 1 Monat und 5 Pfdkrft. bei 12stündiger Fahrzeit;
4) bei See-Schiffskesseln = 1 Kgr. pro 20 Pfdkrft. während 24 Stunden Marschzeit.

Bei den stationären Kesseln ist es nöthig, den Kessel alle Monat gänzlich abzulassen und neu zu füllen; wo dieß aber die Betriebs-Einrichtungen nicht gut zulassen, oder der Kesselstein sich als besonders hartnäckig erweiset, würde ich das Verfahren vieler Fabriken in Belgien und England empfehlen, welche dieses Pulver, ohne den Kessel zu leeren, während einer ununterbrochenen, oft dreimonatlichen Betriebsdauer anwenden. Bei vielen derselben erreicht ohne dessen Anwendung der Kesselstein oft eine Dicke von 4 Centimetern und mehr; beim Gebrauche des Pulvers lassen sie alle 14 Tage ein Viertel des Kessels ab und fügen dann bei der jedesmaligen Nachfüllung auch das für die nächsten 14 Tage erforderliche Pulverquantum hinzu (d. h. im Verhältniß von 1 Kgr. pro 1 Monat und 10 Pfdkrft. bei 12stündiger Arbeitszeit der Maschine).

Für einen stationären Kessel, welcher z. B. bei Tag- und Nachtbetrieb den Dampf für eine Maschine von 30 Pfdkrft. während einer ununterbrochenen dreimonatlichen Betriebsdauer liefern soll, wäre der entsprechende Verbrauch an Pulver $= \left(\frac{2 \times 30}{10}\right) \times 3 = 18$ Kgr.

Da nun der Kessel alle 14 Tage um ¼ seines Wasser-Volums abgelassen wird, so wären beim Anfange des Betriebes hiervon circa 13 Kgr. auf einmal und später alle 14 Tage bei der jedesmaligen Nachfüllung 1 Kgr. Pulver einzuschütten. Würde derselbe Kessel unter gleichen Umständen nur 12 Stunden täglich arbeiten, so wäre überall nur die Hälfte des erwähnten Pulverquantums erforderlich.

Es ist hiernach stets vor dem Beginne des Betriebes die Zeit bis zur gänzlichen und theilweisen Entleerung des Kessels annähernd festzustellen, um das jedesmal einzuschüttende Quantum des Pulvers berechnen zu können.

Der unter 4) normirte Verbrauch für Seedampfboote wurde auf der bekannten Dampferlinie der HHrn. Gauthier u. Comp. zwischen Hâvre

und New-York als vollständig genügend befunden, und dürfte deßhalb auch für die Dampfboote der Nordsee und Ostsee ein passendes Verhältniß seyn. Da bei See-Schiffskesseln durchschnittlich alle Quarts (d. h. alle 4 Stunden) Extractionen stattfinden, so geht mit dem ausgeschiedenen Kesselwasser auch jedesmal ein kleiner Theil des in demselben vertheilten Pulvers mit in das Meer über; um Letzteres zu ersetzen, führt man alle 2 Quarts (d. h. alle 8 Stunden) nur ein Drittel desjenigen Pulverquantums in den Kessel ein, welches nach 4) alle 24 Stunden Marschzeit angewendet werden soll.

Die Einführung des Pulvers in den Kessel erfolgt hierbei mittelst einer Pumpe (le petit cheval), indem man es zuvor in einem Eimer mit lauwarmem Wasser aufweicht und dann in die supplementäre Röhre der Pumpe schüttet. Ein ähnliches Verfahren könnte man auch bei den Flußdampfbooten und Locomotiven befolgen; bei stationären Kesseln, wo besondere Pumpen nur selten vorhanden, kann das Einschütten des Pulvers durch ein gelüftetes und sodann wieder sauber ausgespültes Ventil, oder einfach durch das Mannloch stattfinden; da indessen das häufige Oeffnen und dampfdichte Verschließen des Mannloches in Etablissements, welche eine größere Anzahl von Kesseln im Betriebe haben, immerhin Zeit und Arbeit erheischt, und außerdem ohne Pumpen das Pulver während des Betriebes selbst nicht in den Kessel gebracht werden kann, so schlage ich den Dampfkesselbesitzern, welche sich zur Anwendung des Pulvers entschließen sollten, den in Fig. 11 abgebildeten, einfachen und billigen Apparat, ähnlich den Schmierkrahnen, zur Anbringung auf ihren Kesseln vor.

Derselbe besteht aus zwei Theilen, wovon der untere Theil A, eine mit dem Hahne a versehene Röhre, auf dem Kessel festgenietet ist. Auf dieser Röhre ist bei c der krugförmige Trichter B festgeschraubt. Bei dem Einschütten der Pulverlösung schließt man vorerst den Hahn a und gießt die Flüssigkeit durch den geöffneten Hahn b in den Behälter B, schließt sodann b, worauf die Lösung nach Oeffnung des Hahnes a in den Kessel herabfließt. Ist der Kessel noch nicht angeheizt, also noch keine Dampfspannung vorhanden, so bedarf es selbstredend des Theiles B nicht, und kann das Einschütten einfach durch A erfolgen. Es wäre hiernach auf einem jeden Kessel nur der Theil A zu befestigen, und könnte man mit nur einem Stücke B sämmtliche Kessel bedienen.

Im Uebrigen ließe sich dieser Apparat je nach Bedürfniß für die verschiedenen Arten von Kesseln in jeder beliebigen Form herstellen.

Um die Resultate eines Probeversuches mit diesem Pulver möglichst genau beurtheilen zu können, wäre es nöthig, die Probe in einem gut

gereinigten und frisch gefüllten Kessel vorzunehmen, indem dessen Wirkungskraft gegen schon bestehende Incrustationen nicht so rasch ersichtlich seyn kann und darf. — Ist die Reinigung des ganzen Kessels wegen Mangels an Zeit eben nicht möglich, so wäre diejenige einer kleinen Kesselfläche auch schon hinreichend, am besten dann die unmittelbar über oder hinter der Feuerung gelegene, da durch die höchste Intensität der Stichflamme an diesen Stellen die Incrustation vorzugsweise hervorgerufen wird.

Unter Berücksichtigung der so gewichtigen Kohlenfrage und der durch Beseitigung der Steinbildung vielfach zu vermeidenden Dampfkessel-Explosionen, sowie der damit im Allgemeinen erzielten Oekonomie, verfehle ich nicht an dieser Stelle ein Mittel zu empfehlen, welches sich im Auslande bereits einen so guten Ruf erworben.

Lendersdorfer Walzwerk bei Düren, im Mai 1858.

E. Mäurer."

XXVI.

Ueber die chemischen und physikalischen Eigenschaften mehrerer bayerischen hydraulischen Kalke im Vergleich mit Portland-Cement; zugleich ein Beitrag zur Theorie des Erhärtens der hydraulischen Kalke; von Georg Feichtinger.

(Schluß von S. 61 des vorhergehenden Heftes.)

Zweiter Abschnitt.

Ueber den Erhärtungsproceß der hydraulischen Mörtel.

Joh. Nepomuk v. Fuchs war es, der in seiner im Jahre 1830 von der holländischen Société des Sciences zu Haarlem gekrönten Preisschrift auf das Scharfsinnigste bewies, daß die Erhärtung der hydraulischen Mörtel im Wesentlichen auf einer chemischen Verbindung der Kieselerde und des Kalks, welche sich auf dem nassen Wege allmählich herstellt, beruhe. v. Fuchs war auch der erste, der annahm, daß, indem beim Erhärtungsproceß Wasser chemisch gebunden werde, gleichsam eine zeolithartige Verbindung sich bilde.

Dieser Ansicht huldigen auch noch jetzt die meisten Chemiker. Von andern Chemikern wird aber angenommen, daß die Erhärtung nur in Folge der Hydratbildung der bereits vorhandenen Silicate eintrete.

Kuhlmann (Annales de Chimie et de Physique, Nov. 1847, S. 364, polytechn. Journal Bd. CVI S. 425) sagt darüber: „daß die kieselerdehaltigen Kalksteine oder der mit Thon gemengte fette Kalk beim Brennen Doppelsilicate oder Doppelaluminate von Kalk und einem Alkali geben können; daß diese künstlichen Verbindungen denen analog sind, welche die Mineralogen Mesotyp, Apophyllit, Stilbit nennen, und daß sich sogar eine dem Analcim analoge künstliche Verbindung erzeugen kann. Er bemerkt hierbei, daß diese verschiedenen Verbindungen Hydrate bilden, und daß, wenn sie in den natürlichen hydraulischen Kalken vorkommen, sie dieses Wasser beim Brennen verlieren müssen, um es alsdann beim Befeuchten wieder aufzunehmen und so ein schnelles Erhärten der Mörtel herbeizuführen. Wenn sich diese Doppelsalze oder analoge Verbindungen während des Brennens der künstlichen Gemenge bilden, so sind die erzeugten Silicate wasserfrei und befinden sich daher in dem Augenblicke, wo man sie mit Wasser in Berührung bringt, in demselben Zustande, wie die natürlichen Producte nach ihrem Brennen. Es findet daher beim Erhärten der hydraulischen Mörtel noch eine Wirkung statt, analog derjenigen, welche das Härten des Gypses veranlaßt, nämlich eine Hydratbildung." Kuhlmann glaubt auch, daß sich ohne Gegenwart von Kali oder Natron hydraulische Kalke bilden können; es sey möglich, daß die Verbindung von Kieselerde, Thonerde und Kalk ebenfalls die Eigenschaft besitze, Wasser zu absorbiren, und in den Hydratzustand überzugehen.

Ferner lesen wir in dem „Technischen Wörterbuch von Dr. Karmarsch und Dr. Fr. Heeren", daß das Erhärten des Portland-Cements ohne Zweifel in einer chemischen Bindung von Wasser beruhe, so daß in dieser Hinsicht der Cement mehr Analogie mit dem Gyps als mit dem Kalkmörtel darbietet. Vor dem Gypse hat er aber die Vortheile ungleich größerer Härte und der Fähigkeit, den Einwirkungen der Witterung zu widerstehen, voraus.

Rivot und Chatoney (polytechn. Journal Bd. CXLIII S. 352) sind ebenfalls der Ansicht, daß sich unter gewissen Verhältnissen durch das Brennen bloß kieselsaurer Kalk in dem hydraulischen Kalk bildet, und daß dieser kieselsaure Kalk nur durch Wasseraufnahme die Erhärtung bezweckt.

Die Ansicht von Kuhlmann ꝛc. wird durch Folgendes widerlegt:

Wäre die Ursache der Erhärtung nur eine Hydratbildung der bereits in den hydraulischen Kalken enthaltenen Silicate, so würde ein erhärteter hydraulischer Mörtel, nachdem ihm durch Erhitzen das gebundene Wasser genommen wird, immer wieder hart werden, so oft er nach dem Verjagen des Wassers wieder mit Wasser angemacht wird. Dieses ist

beim Gyps der Fall. Es wird aber kein hydraulischer Kalk, der vollkommen den Erhärtungsproceß durchgemacht hat, zum zweitenmale erhärten. Auch wäre dann in einem hydraulischen Mörtel der freie Kalk überflüssig, es müßte dann die Erhärtung auch eintreten, wenn der freie Kalk in kohlensauren Kalk übergeführt ist; dieses ist aber nicht der Fall, denn ich behandelte Portland-Cement mit einer concentrirten wässerigen Lösung von kohlensaurem Kali im Ueberschusse und bemerkte, daß nur die gröberen Stücke Consistenz erlangten, der größte Theil des Portland-Cements blieb jedoch fein pulverig und ohne Zusammenhang.

Gegen eine bloße Hydratbildung spricht auch noch, daß mit der fortschreitenden Erhärtung der hydraulischen Mörtel die Menge Kieselsäure, die durch eine wässerige Lösung von kohlensaurem Kali oder kohlensaurem Natron ausziehbar ist, abnimmt, offenbar ein Beweis, daß die Kieselsäure sich nach und nach mit Kalk sättigt und die Erhärtung der hydraulischen Mörtel verursacht.

Es nehmen allerdings die in den hydraulischen Mörteln enthaltenen Silicate Wasser auf, aber dieser Uebergang der Silicate in den Hydratzustand ist in seiner Wirkung ganz verschieden von der Wasseraufnahme des gebrannten Gypses; kein hydraulischer Mörtel erlangt durch den Uebergang der Silicate in den Hydratzustand allein die Härte des Gypses, geschweige denn die Härte, die wir von einem hydraulischen Mörtel erwarten. — Was die Ansicht von Fuchs betrifft, so ist es durch meine Versuche auf das Entschiedenste bestätigt, daß die Erhärtung der hydraulischen Mörtel nur in Folge einer chemischen Verbindung der Kieselerde mit Kalk eintritt. — Durch meine Versuche ist ferner auch bestätigt, wie Fuchs angenommen, daß die sich bei der Erhärtung bildenden Kalksilicate Wasser binden. Aber wie das Wasser gebunden wird, darüber kann ich der Ansicht von Fuchs nicht beitreten.

v. Fuchs (gekrönte Preisschrift) sagt: Während sich der Kalk mit dem Cemente verbindet, wird auch ein Theil des Wassers in den festen Zustand versetzt und es entsteht gleichsam eine zeolithartige Zusammensetzung, und das Wasser ist mithin als Krystallisationswasser auch ein Ingredienz des hydraulischen Mörtels. Aus meinen Versuchen geht indeß hervor, daß die Wasseraufnahme der hydraulischen Mörtel viel früher beendigt ist als die Erhärtung. Daraus ist zu schließen, daß die Kieselerde und die in den hydraulischen Kalken enthaltenen Silicate, die noch Kalk in ihre Verbindung aufnehmen, zuerst Wasser chemisch binden, und daß sich dann der Kalk erst mit ihnen verbindet. Auch steht es fest, daß die hydraulischen Mörtel, so oft ihnen nach dem Erhärten das Wasser durch Erhitzen genommen wird, die gleiche Summe Wasser binden,

die sie beim eigentlichen Erhärtungsproceß aufgenommen hatten; dieß thut aber kein natürlicher Zeolith; ich habe Zeolithe wie Ichthyophthalm, Gehlenit, Blätter-Zeolith nach dem Austreiben ihres chemisch gebundenen Wassers durch Erhitzen monatelang in Wasser gelegt, und habe dabei keine Gewichtszunahme bemerkt, es verhalten sich demnach die bei der Erhärtung sich bildenden Silicate nicht analog den natürlich vorkommenden Zeolithen.

Die Resultate, die ich durch meine Versuche erlangt habe, berechtigen mich bei der Erhärtung der hydraulischen Mörtel drei chemische Wirkungen anzunehmen, ohne die ein vollkommenes Erhärten der hydraulischen Mörtel nicht eintreten kann.

Diese sind:

1) die Aufnahme des Wassers;

2) die eigentliche Erhärtung, indem sich der Kalk mit der Kieselsäure und mit den vorhandenen Silicaten verbindet;

3) Ueberführung des bei der Erhärtung nicht gebundenen Kalks in kohlensauren Kalk.

ad 1. Beim Erhärten der hydraulischen Mörtel wird sowohl von den bereits vorhandenen Silicaten und der nicht gebundenen Kieselerde, als auch vom freien Kalk Wasser gebunden.

Wenn man die hydraulischen Kalke mit Wasser anrührt, so wird man beobachten, daß sich einige dabei erwärmen, andere nicht. Dieses Erwärmen rührt von schnellem Uebergange des freien Kalks in Kalkhydrat her. Es findet daher die Wasseraufnahme beim Anmachen mit Wasser in ganz verschiedenem Maaße statt. Meine Versuche über die Wasseraufnahme zeigen, daß bei einigen hydraulischen Mörteln das an die Silicate tretende Wasser früher aufgenommen wird, als das von dem freien Kalk gebundene, währenddem der hydraulische Mörtel D das an den Kalk tretende Wasser früher bindet.

Wir können aber auch beobachten, daß auf diesem schnellen Binden von Wasser durch den freien Kalk das schnelle Anziehen beruht. Unter allen meinen Proben zog keiner so schnell an und stund so bald im Wasser, als der hydraulische Kalk D. Für dieses spricht auch das Verhalten des Portland-Cements. Portland-Cement im frischen Zustande zieht langsam an; es ist die Menge des aufgenommenen Wassers am Anfange sehr gering; der freie Kalk bindet in der ersten Zeit gar kein Wasser, weil er von einer glasigen Decke überzogen ist. Dieses ändert sich aber, wenn der Portland-Cement den Erhärtungsproceß im Wasser durchgemacht hat; wird er dann bis zur Verjagung alles Wassers erhitzt und wieder mit Wasser angemacht, so zieht er viel schneller an, d. h. er bildet in kürzerer Zeit eine zusammenhängende Masse, die im Wasser nicht zerfällt,

ohne jedoch die Härte zu erreichen, die er beim ersten Anmachen bekam. Durch den Erhärtungsproceß ist beim Portland-Cement die glasige Masse verändert worden, und der freie Kalk seiner Decke beraubt worden. Aus meinen Versuchen ist auch zu ersehen, daß der erhärtete Portland-Cement nach dem Glühen in den ersten vier Stunden eine viel größere Menge Wasser gebunden hat.

Dieser schnelle Uebergang des freien Kalks in Kalkhydrat ist indeß von großem Nachtheile. Es wird durch diese schnelle Aufnahme des Wassers und dabei stattfindendes Erwärmen die Masse mehr ausgedehnt; beim Erkalten wird sie sich dann wieder zusammenziehen und nie diesen festen Zusammenhang gewinnen, als wenn die Wasseraufnahme nur langsam stattfindet.

Ich habe auch bereits die Ansicht ausgesprochen, daß bei der Erhärtung der hydraulischen Mörtel die Kieselerde die mit Kalk sich verbindet, und die Silicate, in deren Verbindung der Kalk noch als ein Bestandtheil eintritt, zuerst Wasser aufnehmen und daß dann erst eine Verbindung mit Kalk stattfinden kann.

Ich schließe es daraus, daß die Aufnahme der ganzen Summe Wasser von den hydraulischen Mörteln viel früher beendigt ist, als die Erhärtung. So ist aus meinen Versuchen ersichtbar, daß das an die Kieselerde und die Silicate gebundene Wasser nach längstens zwei Monaten bei allen hydraulischen Mörteln aufgenommen war, während die Abnahme der in einer wässerigen Lösung von kohlensaurem Kali löslichen Kieselerde erst einige Monate später beendigt ist.

Ein weiterer Beweis für meine ausgesprochene Ansicht ist der, daß die natürlichen Cemente, wie Traß, Puzzolane ꝛc. chemisch gebundenes Wasser schon enthalten und diese natürlichen Cemente geben bekanntlich einen sehr guten Wassermörtel. Erhitzt man aber diese natürlichen Cemente für sich bis zur Verjagung des Wassers, so nehmen sie kein Wasser mehr auf und erhärten auch mit Kalk nicht mehr.

Traß und Puzzolane sind vulcanischen Ursprungs und es befinden sich die Silicate in denselben in der Mehrzahl im aufgeschlossenen Zustande. Sie haben dieß chemisch gebundene Wasser entweder nach und nach aus der Atmosphäre, Regen ꝛc. aufgenommen, oder, wie Professor Pettenkofer vermuthet, indem salzsaure Dämpfe auf sie eingewirkt haben. Letztere entwickeln sich ja immer aus Vulcanen.

v. Fuchs hat auch gefunden, daß natürliche Silicate, wie Desmin, Analcim ꝛc. oder natürliche Kieselerde, Opal, die schon Wasser in ihrer chemischen Mischung enthalten, sehr schnell erhärten und einen guten hydraulischen Mörtel geben.

Ferner spricht für meine Ansicht, daß z. B. natürliche Silicate, die auch nach dem Glühen mit Kalk einen schlechten hydraulischen Mörtel geben, sehr schnell erhärten und dabei eine bedeutende Härte erlangen, wenn man sie nach dem Glühen, gemäß der Ansicht Pettenkofer's über die mögliche Bildung von Traß und Puzzolane, mit Salzsäure behandelt und wieder auswäscht. So erlangte ich vortreffliche Cemente aus Feldspath, Wollastonit, Granit, Bimsstein, Speckstein, Quarz ꝛc. Diese Silicate, wenn sie mit Salzsäure behandelt werden, nehmen dadurch Wasser auf. Glüht man sie dann nach der Behandlung mit Salzsäure, so daß all ihr chemisch gebundenes Wasser verflüchtigt wird, so erhärten sie wenig oder gar nicht mehr mit Kalk.

Wir haben in den hydraulischen Mörteln amorphe Kieselerde und amorphe kieselsaure Verbindungen, die durch das Glühen mit Kalk im aufgeschlossenen Zustande sich befinden. Dadurch, daß die Kieselerde und die bereits vorhandenen Silicate Wasser aufnehmen, erhalten die Theilchen eine gewisse Geschmeidigkeit, und der Kalk, der im Wasser gelöst ist, kann sich damit leicht verbinden. Die Verbindungen, die sich beim Erhärten bilden, sind ebenfalls gestaltlos.

Die Thätigkeit des Wassers ist demnach:

1) eine Ueberführung des freien Kalks, der freien Kieselsäure und der bereits vorhandenen Silicate in den Hydratzustand;

2) den Kalk zu lösen, damit er in Verbindung mit Kieselerde oder den Silicaten treten kann.

ad 2. Der eigentliche Erhärtungsproceß tritt ein in Folge der chemischen Verbindung von Aetzkalk mit hydratisirter Kieselerde oder mit den bereits vorhandenen hydratisirten Silicaten.

Daß der Kalk in eine chemische Verbindung mit Kieselsäure tritt und dadurch die Erhärtung der hydraulischen Mörtel bewirkt, geht, wie ich schon bemerkt habe, daraus hervor, daß ein hydraulischer Kalk nur einmal erhärtet und daß die Menge Kieselsäure, die durch eine wässerige Lösung von kohlensaurem Kali oder kohlensaurem Natron ausziehbar ist, mit der fortschreitenden Erhärtung abnimmt.

Am Entscheidendsten aber spricht sowohl für die Erhärtung in Folge einer chemischen Verbindung des Kalks mit Kieselsäure oder kieselsauren Salzen als auch für meine aufgestellte Theorie, daß die Silicate und Kieselsäure in den hydraulischen Mörteln zuerst Wasser aufnehmen und sich dann erst mit Kalk verbinden können, folgende Reihe von Versuchen: Mischt man frischen Portland-Cement mit einer höchst concentrirten wässerigen Lösung von kohlensaurem Kali (oleum tartari), zu einem dicken

Brei und läßt diese Mischung 8—14 Tage unter öfterm Umrühren stehen, so tritt keine Erhärtung ein. Man bemerkt, daß nach dieser Zeit die Masse des Portland-Cements eine Veränderung erlitten hat; derselbe theilt sich zunächst in zwei Bestandtheile: in ein sehr feines und in ein gröberes Pulver. Diese lassen sich durch Schlämmen trennen. Dabei erhält man vom feinen Pulver ungefähr 40 Gewichtstheile und vom gröberen ungefähr 60 Gewichtstheile. Dem Volumen nach ist das feinere mehr, indem dasselbe sehr locker ist, während das gröbere aus dichteren Theilen besteht.

Beide Bestandtheile unterscheiden sich aber in bedeutendem Grade von einander, sowohl in Betreff der chemischen wie der physikalischen Eigenschaften. Der feinere Theil ist von gelber Farbe, während der gröbere schwerere Theil von grauem Ansehen ist.

Die chemische Zusammensetzung beider ist folgende:

	Gröberer Theil.	Feiner Theil.
Wasser an Silicate gebunden	3,90	2,61
„ „ Kalk „	2,08	4,32
Kalk	45,60	57,38
Magnesia	Spuren	0,92
Kohlensäure	4,16	17,07
Eisenoxyd	9,30	1,78
Thonerde	3,46	4,07
Kieselsäure	31,41	12,10

Daraus ist zu ersehen, daß der feinere Theil aus viel kohlensaurem Kalk und wenig Kieselerde besteht, während der gröbere Theil beinahe nur Kieselerde-Verbindungen enthält.

Es war daher auch vorauszusehen, daß sie sich bei den Versuchen über die Erhärtung sehr verschieden verhalten würden.

Ich führe die angestellten Versuche auf, und stelle die Resultate, die ich mit beiden, mittelst einer concentrirten wässerigen Lösung von kohlensaurem Kali getrennten Bestandtheilen des Portland-Cements erhielt, vergleichsweise nebeneinander.

	Gröberer Bestandtheil.	Feinerer Bestandtheil.
a) Mit Wasser zu Mörtel angemacht.	Erlangte keinen Zusammenhang.	Erlangte keinen Zusammenhang.
b) Mit 1/3 Theil Kalkhydrat gemischt und mit Wasser zu Mörtel gerührt.	Stund bald im Wasser und wurde so hart wie frischer Portland-Cement.	Brauchte längere Zeit, bis er seinen Zusammenhang im Wasser behielt, und wurde mit der Zeit hart, wie ein schlechter hydraulischer Mörtel.
c) Erhitzt bis zur Verjagung des bei der Behandlung mit d. wässerigen Lösung von kohlensaur. Kali gebundenen Wassers, und hierauf mit Wasser zu Mörtel angemacht.	Erlangte nach kurzer Zeit einen solchen Zusammenhang, daß er im Wasser nicht zerfiel, wurde aber mit der Zeit nicht viel härter wie gewöhnlicher Luftmörtel.	Erlangte nach längerer Zeit einen solchen Zusammenhang, daß er im Wasser nicht zerfiel, wurde aber nicht härter wie gewöhnlicher Luftmörtel.
d) Erhitzt bis zur Verjagung des bei der Behandlung mit d. wässerigen Lösung von kohlensaur. Kali gebunden. Wassers, hierauf mit 1/3 Theil Kalkhydrat gemischt und mit Wasser zu Mörtel angemacht.	Erlangte sehr schnell einen Zusammenhang, so daß er in sehr kurzer Zeit in Wasser gelegt, nicht mehr zerfiel, und wurde im Wasser so hart wie frischer Portland-Cement.	Erlangte bald einen Zusammenhang, so daß er in Wasser gelegt, nicht mehr zerfiel, wurde aber nicht härter, wie ein hydraulischer Mörtel von geringerer Güte.

Aus diesen Versuchen geht hervor, daß nur diejenige Probe wirklich erhärtete, der Kalkhydrat zugesetzt wurde. Ferner ist daraus zu ersehen, daß die Probe b mit Kalkhydrat dennoch erhärtete, obwohl die in derselben enthaltenen Silicate bereits Wasser gebunden hatten. Ich habe allerdings dabei beobachtet, daß die Probe d schneller anzog, d. h. viel früher in Wasser stund, als die Probe b. Dieß hat aber offenbar darin seinen Grund, weil bei dem Versuche d zwei Wirkungen zusammenkommen, erstens nehmen die ihres Wassers beraubten Silicate wieder Wasser auf, wodurch das schnellere Anziehen bedingt ist, und zweitens tritt, in Folge der Verbindung des Kalks mit den Silicaten die eigentliche Erhärtung ein. Bei dem Versuche b hatten aber die Silicate schon Wasser gebunden und es fiel demnach die Wirkung der Wasseraufnahme von Seite der Silicate, wodurch das schnellere Anziehen bedingt wird, weg und es trat nur der eigentliche Erhärtungsproceß ein in Folge der chemischen Verbindung des Kalks mit den Silicaten. Beide Proben, b und d, erlangten aber zuletzt denselben Härtegrad.

Ich erhielt auch bei unseren bayerischen Kalken durch Behandlung mit einer concentrirten Lösung von kohlensaurem Kali und darauf folgendes Schlämmen zwei verschiedene Bestandtheile, aber bei diesen betrug die Gewichtsmenge des feineren Theils immer mehr als die Gewichtsmenge des gröberen.

Als weiteren Beweis für die aufgestellte Theorie führe ich noch die Resultate an, die ich durch folgende Versuche erhielt:

Wenn man hydraulische Kalke mit einer höchst concentrirten Lösung von kohlensaurem Ammoniak längere Zeit behandelt, so tritt ebenfalls keine Erhärtung ein und es wird ein sehr großer Theil Kalk in kohlensauren Kalk umgewandelt. Wird nun das überflüssige kohlensaure Ammoniak durch Auswaschen entfernt, und die auf obige Art behandelten hydraulischen Kalke im Wasserbade getrocknet und mit Wasser zu Mörtel angemacht, so erhärten sie nicht; setzt man ihnen aber Kalkhydrat zu, so erhärten sie wie frische Mörtel. Dabei haben die in den hydraulischen Kalken enthaltenen Silicate und die Kieselerde bei der Behandlung mit einer Lösung von kohlensaurem Ammoniak schon Wasser aufgenommen. Erhitzt man nun die mit kohlensaurem Ammoniak, in Wasser gelöst, längere Zeit behandelten hydraulischen Kalke bis zur Verjagung des gebundenen Wassers, so erhärtet auch nur die Probe, welcher Kalk zugesetzt worden ist, die andere Probe ohne Kalkzusatz erlangt nur eine Consistenz wie Luftmörtel. Dabei beobachtete ich dasselbe Verhältniß, wie bei den Versuchen, wo der Portland-Cement durch eine concentrirte wässerige Lösung von kohlensaurem Kali in zwei Bestandtheile getrennt worden ist. Diejenige Probe, die zur Verjagung des Wassers erhitzt und mit Kalk angemacht wurde, zog schneller an, als diejenige Probe, in der die Silicate schon Wasser gebunden hatten. Die Ursache dieses schnelleren Anziehens ist offenbar wieder, weil zwei Wirkungen zusammentreffen:

1) die Wasseraufnahme der Silicate, wodurch der Mörtel nur Zusammenhang, aber noch keine eigentliche Härte gewinnt, und

2) die Verbindung des Kalks mit den wasserhaltigen Silicaten und der wasserhaltigen Kieselerde, wodurch der Mörtel erst seine eigentliche und volle Härte erlangt.

Ich werde noch weitere Versuche mit auf angeführte Art behandelten hydraulischen Kalken anstellen, und dabei hauptsächlich auf die chemische Zusammensetzung Rücksicht nehmen, und ich glaube auf diese Weise Resultate zu erzielen, welche nicht minder wichtig für die Wissenschaft als für die Praxis seyn dürften.

Vicat gibt an, durch Versuche gefunden zu haben, daß gebrannter Thon aus dem Kalkwasser den Kalk niederschlage, während ungebrannter Thon dieß nicht thut. Dabei nimmt er an, daß nach dem Grade, als die Thone gute Puzzolane geben, sie Kalk aus dem Kalkwasser niederschlagen. v. Fuchs fand das Fällen des Kalks aus dem Kalkwasser nur bei der Kieselerde im schleimartigen Zustande.

Meine Versuche, die ich darüber anstellte, ergaben mir Folgendes: Am schnellsten, ja fast augenblicklich, schlägt trockenes und geglühtes Wasserglas den Kalk aus dem Kalkwasser nieder.

Langsamer erfolgt dieses bei Anwendung von schleimartiger Kieselerde.

Kieselerde, die nur bis zur Austreibung des Wassers erhitzt, aber nicht geglüht wurde, schlägt ebenfalls noch Kalk aus dem Kalkwasser nieder, aber sehr langsam. Geglühte Kieselerde wirkt nicht auf das Kalkwasser.

Puzzolane und Traß fällen Kalk; werden beide aber geglüht, so äußern sie keine Wirkung auf Kalkwasser.

In den hydraulischen Mörteln ist die Kieselerde durch Glühen mit Kalk im aufgeschlossenen Zustande und kann sich mit Kalk verbinden; daß aber auch, wie Fuchs schon gezeigt hat, die bereits vorhandenen Verbindungen der Kieselerde mit Thonerde, Eisenoxyd, Kali und Natron sich noch mit Kalk auf nassem Wege sättigen können, beweist uns die Ausscheidung der Alkalien beim Erhärten der hydraulischen Mörtel, und ferner gibt Kieselerde und Kalk nie ein so hartes Product als wie Eisenschlacken und thonerdehaltige Silicate.

Obwohl es auf das Bestimmteste erwiesen ist, daß es ohne Kieselerde oder Silicate und Aetzkalk keinen hydraulischen Mörtel gibt, so finden wir doch noch die Ansicht verbreitet, die Vicat angenommen hat: „daß die Magnesia die Rolle der Thon- und Kieselerde übernehmen könne." Diese Vertretung der Thon- und Kieselerde durch Magnesia ist aber unmöglich; die Magnesia kann nur so viel bewirken, daß sie allenfalls statt Kalk sich mit Kieselerde verbinden könne. Uebrigens ist durch Fuchs und Pettenkofer erwiesen, daß die Gegenwart von viel Magnesia die Güte eines hydraulischen Mörtels beeinträchtige.

ad 3. Daß die Kohlensäure nicht ohne Einfluß auf die Erhärtung der hydraulischen Mörtel ist, hat schon v. Fuchs ausgesprochen. Durch die Gegenwart von Kohlensäure geht gleich Anfangs ein Theil des freien Kalkes in kohlensauren Kalk über, und die hydraulischen Mörtel erlangen dadurch viel früher ihre vollkommene Härte.

In neuerer Zeit hat Kuhlmann (polytechnisches Journal, 1847, Bd. CVI S. 425) sich wieder dahin ausgesprochen, daß Alaun, Eisenvitriol und schwefelsaures Mangan sowohl auf trockenem als nassem Wege hydraulische Mörtel erzeugen. Es ist aber erwiesen, daß sich durch Zusatz von Alaun, Eisenvitriol und schwefelsaurem Mangan Gyps in einem hydraulischen Mörtel bildet; für den Anfang kann ein solcher Zusatz wohl das schnellere Anziehen eines hydraulischen Mörtels hervorrufen, aber der gebildete Gyps wird sich mit der Zeit lösen, und so der Zusammenhang der hydraulischen Mörtel geschwächt werden. Ich habe auch, als ich

die hydraulischen Mörtel statt mit Wasser mit wässeriger Lösung von schwefelsauren Salzen anmachte, keine für die Ansicht Kuhlmann's günstigen Resultate erlangt.

Ich muß mich der Ansicht von Fuchs ganz anschließen, der schon behauptet hat, daß ein Zusatz von schwefelsauren Salzen zu den hydraulischen Mörteln schädlich sey.

Will man überhaupt schlechte hydraulische Kalke durch Zusätze verbessern, so soll man solche Körper anwenden, die mit Kalk eine wenig oder gar nicht lösliche Verbindung eingehen; das sind vorzugsweise kieselsaure Alkalien (Wasserglas). Ich habe auch wirklich bei einem bayerischen hydraulischen Kalk durch Zusatz von $1/16$ Theil trockenen Natron-Wasserglases den Härtegrad bedeutend erhöht, so daß derselbe dem Portland-Cement an Härte wenig nachsteht.

XXVII.

Ueber die Fortschritte der Bessemer'schen Frischmethode in Schweden; von P. Tunner, k. k. Sectionsrath und Director der k. k. montanistischen Lehranstalt in Leoben.

Aus der österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1859, Nr. 13.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Auf meiner Bereisung mehrerer Eisenwerke Deutschlands und Schwedens im Jahr 1857 sind mir zwar etliche mißlungene Versuche mit der Bessemer'schen Frischmethode an Ort und Stelle bekannt geworden; allein sie tragen alle den Stempel der Unvollkommenheit in einem solchen Grade, daß daraus offenbar nichts zu entnehmen war. Alle seit jener Zeit in der deutschen Literatur veröffentlichten Urtheile über dieses Frischverfahren sind demselben mehr oder weniger ungünstig, zum größeren Theile geradezu alle Aussicht auf Erfolg absprechend, weil man zu erkennen glaubte, daß hiebei eigentlich nur das Eisen selbst als Brennmaterial benützt werde, somit die ganze Methode als nothwendig zu kostspielig ansah. Eine Ausnahme hievon machten nur ein Paar kurze Notizen aus Schweden, welche im letztverflossenen Jahre in den Nummern 44 und 47 der österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen enthalten waren.[21] Nachdem diese Notizen aber an und für sich zu un-

[21] Man sehe polytechn. Journal Bd. CL S. 393.

vollständig waren und nicht von eigentlichen Fachmännern auszugehen schienen, so legte ich auch auf diese, dem in Rede stehenden Verfahren günstigen Nachrichten keinen besondern Werth.

Ein anderes Bewandtniß hat es jedoch mit einer Nachricht in Jern-Kontorets-Annalen von 1858 Heft 4. In dieser sehr guten praktischen Zeitschrift für das schwedische Bergwesen ist nämlich der amtliche Bericht abgedruckt, welchen einer der Oberbeamten des Jernkontors (Vereins der schwedischen Eisenhüttenbesitzer), Hr. Director A. Grill an die Bevollmächtigten dieses Vereins erstattete. Abgesehen von der Autorität des Berichterstatters zeugt der Inhalt des Berichtes selbst von der Sachkenntniß und Wahrheit des Gegenstandes, und gibt dadurch einen höchst beachtenswerthen Beitrag zur Beurtheilung dieses neuen Frischverfahrens in seinen verschiedenen Stadien der Ausbildung. Ich lasse hier zunächst die Uebersetzung dieses Berichtes möglichst genau mit den Worten des Berichterstatters folgen:

„Als ich letzthin die Ehre hatte, den HHrn. Bevollmächtigten im Monat Mai d. J. (1858) einen mündlichen Bericht zu erstatten über den Standpunkt, auf welchem die Stahlerzeugung zu Edsken damals sich befand, war derselbe schwankend für und wider, bisweilen mit hoffnungsvollen, bisweilen wieder mit schlechten Aussichten auf einen günstigen Erfolg; nach den in Mitte Juni vorgenommenen Veränderungen in der Construction des Ofens ist jedoch ein bestimmtes, mehr constantes Resultat eingetroffen.

Die ganze Brauchbarkeit dieser Methode beruht nämlich auf der Möglichkeit, daß man mit Sicherheit den Kohlegehalt des Roheisens auf jenen Grad vermindern kann, bei welchem das Product Stahl bleibt, d. h. schmiedbar und schweißbar ist und das Vermögen behält durch rasche Abkühlung gehärtet zu werden und zugleich die Masse eine genügende Temperatur behält, nicht nur um aus dem Ofen zu fließen, sondern zugleich um in wenigen Augenblicken eines ruhigen Stillstandes im Ofen sich von den eingemengten Schlackenpartien und Luftblasen zu befreien, wonach dieselbe noch zureichend dünnflüssig in die Eingüsse abgestochen werden kann. Bei einem genaueren Studium des Verlaufes des Processes findet man, daß dieser Frischproceß, in Uebereinstimmung mit den sonstigen Frischprocessen zu seiner Durchführung eine eisenhaltige Schlacke bedingt, welche hier unmittelbar durch das Verbrennen eines Antheiles Eisens vermittelst der Einwirkung des Gebläsewindes erzeugt wird.

Die Versuche, so gemacht wurden diese Schlackenbildung zu unterlassen oder zu ersetzen, haben zu keinem vollkommen befriedigenden Resultate geführt. Diese Versuche haben in Folgendem bestanden: 1) daß während des Processes in Mehl verwandelte Eisenerze von Bispberg

(sehr reiche reine Magneteisensteine) und Braunstein eingelassen wurden; 2) daß vor dem Einlassen des Roheisens in den Ofen das genannte Mehl eingelegt wurde; 3) daß durch Verbrennung von kleinen Stahl- oder Roheisenabfällen diese Schlacke sonderheitlich zu bilden versucht wurde, und 4) daß im Vereine mit erhitzter Luft Wasserdämpfe eingeblasen wurden. Unter diesen Mitteln war die Benützung der Stahlabfälle am wirksamsten befunden, allein theils war es schwer die entsprechende Verbrennung derselben zu bestimmen, theils wurden die Formen davon verpatzt, welcher Ungelegenheit jedenfalls ausgewichen werden muß. Zur Erhöhung der Temperatur versuchte man den Ofen in seinen Dimensionen zu verkleinern und den Wind zu erhitzen. Die durch Erhitzung der Luft erlangte Verdünnung derselben und die dadurch verminderte Menge des atmosphärischen Sauerstoffs hatte den hauptsächlichsten Einfluß auf die Verlängerung der Frischperiode, wovon ein Kalkfluß und harter Stahl die Folgen waren. Als das einzige in beiden Fällen vollends wirksame Mittel hat sich schließlich erwiesen, eine richtige und reichliche Anwendung der Gebläseluft.

Die Eisenerze, welche bei der älteren Vertheilung der Formen in zwei über einander befindlichen Reihen einen befriedigenden Abstich ließen, wenigstens was die Möglichkeit einen weichen Stahl zu erhalten betrifft, waren die mehr manganhältigen, wie jene von Dannemora, Vindtjern, Längvik und Kräknäs. Von den letzteren wurden deßhalb zuerst 5 L. Pfd. (67 Pfd. W. G.) und später 3 L. Pfd. (40 Pfd. W. G.) pro Satz (am Hohofen) aufgegichtet; nachdem aber der Stahl beim Ausrecken als minder haltbar angesehen wurde, ward das Erz von Kräknäs wieder aus der Beschickung gelassen, wovon jedoch die Folge war, daß durch längere Zeit kein zureichend weicher Stahl erhalten wurde. Der angewandte Wind war nicht wirksam genug, was entweder davon kam daß die Windmenge an und für sich unzureichend, oder daß die Vertheilung derselben in 2 Reihen über einander minder zweckdienlich war. Der Durchmesser der 6 oberen Formen mit $^3/_8$ Zoll war sicherlich so gewählt, daß nahe genug durch diese das gleiche Luftquantum gehen sollte, welches durch die unteren Formen mit $^5/_8$ Zoll Durchmesser strömte. Allein da der Wind aus den oberen Formen einen viel kürzeren Weg durch das Roheisen zu passiren hatte, ging ein Theil der frischenden Wirkung desselben verloren.

Daß dem wirklich so war, beweist am besten die Umänderung, welche im Gange des Processes der Stahlbildung geschah, nachdem die folgenden Abänderungen vorgenommen wurden; diese bestehen darin, daß die obere Formreihe bis in das Niveau der unteren gesenkt wurde, d. i. 2 Zoll ober dem Boden, wodurch das Eisen höher als früher die Formen zu stehen kam, und alle diese wurden mit $^3/_4$ Zoll Durchmesser hergestellt.

Der Effect dieser vorgenommenen Umgestaltung zeigte sich sogleich durch einen rascheren, lebhafteren und reineren Gang, durch ein frischeres Aufkochen und durch einen mehr entschiedenen Schluß des eigentlichen Frischprocesses. Im Zusammenhang mit den genannten Aenderungen wurde zugleich das Gewölbe des Ofens um 19 Zoll niederer gemacht, um in dem eingeengteren Raume eine mehr concentrirte Hitze zu erhalten. Ein neuer Gußtisch (Gußrinne) von Schmiedeisen zur Aufnahme des fertigen Stahls wurde angeschafft, und zum Schlusse des Stichloches versah man sich an Stelle des früher gebräuchlichen Verschmierens mit Lehm, mit einem conischen Pfropfen von feuerfestem Ziegel. Hiedurch konnte die Gußrinne von außen und innen mehr erhitzt werden, was sich dadurch von großem Werthe zeigte, daß der Stahl lebhaft aus der Gußrinne floß, nur einen unbedeutenden Rückstand ließ und das Abstichloch nicht verstopfte. Der Ofen, welcher nunmehr benützt wird, mit Andeutung der frühern Gewölbform, ist in Fig. 14 (Durchschnitt nach EFG in Fig. 16) gezeichnet. Durch diese Aenderungen wird der Ofen in seiner Herstellung einfacher, da der Windcanal ohne Abtheilung und niederer gemacht werden kann.

Fig. 15 zeigt den Durchschnitt dieses Ofens nach der in Fig. 16 ersichtlichen Linie LM.

Fig. 16 stellt den Grundriß mit der Uebersicht und zwar nach den Durchschnitten A und CD in der Fig. 14 dar.

Das Gebläse, welches vor Erweiterung der Formen bloß 60—70 Wechselungen in der Minute machte, kam nun über 80; die Blasezeit war nunmehr in 7—10 Minuten geschlossen, während vor diesen Abänderungen dieselbe 12—20 Minuten und weiter zurück, mitunter sogar bis 30 Minuten dauerte. Die Windpressung, welche früher auf 12—14 Pfd. englisch Gewicht pr. Quadratzoll stieg, ist mit der Formerweiterung auf 6—8 Pfd. niedergegangen. Es würde sich schwer thun lassen, auch jetzt noch durch weitere Vermehrung des Windes den Frischproceß zu beschleunigen, weil in diesem Fall das Aufkochen der Masse zu gewaltsam werden möchte.

Die Windpressung muß man jedoch im Beginn des Blasens mit Genauigkeit moderiren, um einer allzu heftigen Gasentwicklung zuvorzukommen.

Nach den oft genannten Veränderungen hatte man keine Veranlassung irgend welche mehr manganhaltige Erze zu versuchen, welche vorerst die meiste Neigung zeigten unter Beibehaltung einer hohen Temperatur gut zu frischen.

Nachdem das Streckwerk (Hammerschläge wahrscheinlich) zu Högbo fertig und solchergestalt eine genaue Controle möglich war über die Waare

welche bisher erzeugt wurde, hat man gefunden, daß derjenige Stahl, welcher seit den mehrgedachten Veränderungen erblasen wurde, bedeutende Vorzüge vor dem älteren hatte, nicht allein was Weichheit, Schweißbarkeit und Haltbarkeit betrifft, sondern auch bezüglich dessen Reinheit von Schlacken und anderen Undichtheiten. Der Stahl zeigt sich nämlich beim Auslaufen aus dem Bessemerofen viel heißer und flüssiger als früher; so daß beide, Ofen und Gußrinne, nahezu leer und rein von Belegungen bleiben und in den erhaltenen Eingüssen selten oder niemals eine Schlacke zu entdecken ist, wenn dieselben abgeschlagen werden. Durch Sortirung des ausgereckten Stahls wird dieser außer seinem Härtegrad noch getheilt in erste und zweite Sorte und Ausschuß, die zweite Sorte enthält bloß unbedeutende Oberflächenfehler. Die Gewichtsverhältnisse und den Brennstoffaufwand und dergleichen beim Ausrecken des Stahls anzugeben, ist noch nicht möglich, aber aus dem Betriebsjournal zu Edsken folgt eine Zusammenstellung der Resultate vom 18 Juli bis 8 September, wobei die Bemerkung vorausgeschickt wird, daß die Stahlsorte Nr. 2,5 sich ausrecken läßt und im Aussehen wie im Verhalten dem harten englischen Gußstahl am nächsten kommt. Die Sorten Nr. 3, 3,5, 4 und 4,5 lassen sich alle schweißen und recken, mit der gewöhnlichen Vorsicht, die bei jedem andern Stahl erforderlich ist.

Der Abbrand, welcher in der Tabelle mit 14,36 Procent aufgenommen ist, beträgt auf diesem Werke in Wirklichkeit nicht mehr als 12 Procent, weil ein Theil Rückwaage von Roheisenabfällen, welche für mehrere gemeinsame Chargen auf einmal eingewogen werden, in der speciellen Nachweisung für jede einzelne Charge nicht aufgenommen ist.

Härte des Stahls Nr.	Chargen-Anzahl.	Erhalten an Stahl in gereinigten Eingüssen.		Proc.	Mittlere Charge in Minuten.	Anmerkung.
		Centner.	Pfd.			
1	1	4	50	0,13	15	Bevor der Ofen umgebaut wurde.
2	10	106	27	3,28	10,3	
2,5	27	302	46	9,34	9 7	
3	63	668	15	20,64	10,1	Läßt sich gut schweißen und recken, die beste Sorte für den gewöhnlichen Bedarf.
3,5	70	657	69	20,32	9,9	
4	21	175	71	5,43	9 9	
4,5	4	28	90	0,90	9,6	Anzeichen von Eisenfasern.
—	196	1943	68	60,04	—	
Stahlabfälle		787	70	24,32	—	Zum Umschmelzen tauglich.
Roheisenabfälle . .		40	90	1,28	—	
Summa		2772	28	85,64	—	
Abbrand		464	89	14,36	—	
Im Ganzen		3237	17	100	—	

Es erhellt aus dieser tabellarischen Uebersicht, daß für jede Charge im Mittel etwas über 16 Centner Roheisen angewandt und nebst den Abfällen an Stahl und Roheisen nahe an 10 Ctr. Stahl in gereinigten Eingüssen erhalten wurde. Die Erzeugung pr. Tag hat 37½ Ctr. betragen."

Obwohl diese authentischen Resultate noch manches zweifelhaft und vieles wünschenswerth erscheinen lassen, so ist hierdurch doch ein nicht zu verkennender Beweis gegeben, daß das Bessemer'sche Verfahren unter den zusagenden Verhältnissen zur Stahlerzeugung mit Vortheil im Großen wird angewendet werden können. [22]

Es ist beachtenswerth, daß das abgeänderte Chenot'sche Verfahren, wie nach dem Vorliegenden die Bessemer'sche Methode, sich zuletzt nur auf die Stahlerzeugung beschränken, die Darstellung des Stabeisens aber außer Frage lassen wird, wodurch am Ende der Stahl billiger als das Stabeisen werden muß, wenn diese Methoden zu einer ausgedehnten Anwendung gelangen sollten. Von ungleich größerer Brauchbarkeit erscheint mir indeß der Vorgang nach Bessemer, da er viel einfacher und für viel mehr Erzsorten anwendbar seyn wird, obgleich er nach den bisherigen Erfahrungen auf die reinern Roheisensorten beschränkt erscheint. Das neuere Chenot'sche Verfahren, bei welchem die reducirten ausgepochten Erze mit Kohlen und Braunsteinpulver gemengt und zu cylindrischen Stückchen gepreßt im Gußstahltiegel eingeschmolzen werden, muß meines Erachtens auf ungewöhnlich reine und reiche Eisenerze beschränkt und dabei noch sehr kostspielig bleiben, während das erhaltene Product, nach meinem Erkennen, unmöglich eine verläßliche, vorzügliche Stahlsorte geben kann.

Aus dem Stadium, in welches das Bessemer'sche Verfahren in Schweden getreten ist, geht unzweifelhaft hervor, daß dasselbe für die Eisenhohöfen der Haupterzberge in Steiermark und Kärnthen das größte Interesse bietet.

---

[22] Dieß hat sich auch in England herausgestellt; man s. Fairbairn's Bemerkungen im polytechn. Journal Bd. CLI S. 317. A. d. Red.

XXVIII.

Ueber die Schaffner'sche Zinkprobe; von Dr. A. Streng.

Aus der berg- und hüttenmännischen Zeitung, 1859, Nr. 16.

Schon seit längerer Zeit wird in dem Clausthaler Laboratorium bei Untersuchung von Zinkerzen die Schaffner'sche Zinkprobe in Anwendung gebracht, und sind damit stets die besten Resultate erzielt worden. Ich habe mehrmals die durch diese Methode erhaltenen Resultate durch Gewichtsanalysen controlirt und dabei gefunden, daß die Differenzen sich nur innerhalb sehr enger Gränzen bewegen, so daß die Probe, wenigstens für technische Zwecke, kaum etwas zu wünschen übrig läßt. Nur eine kleine Unbequemlichkeit scheint mir der Schaffner'schen Methode eigen zu seyn: es ist dieß der Umstand, daß man bei dem Zusatz von Schwefelnatrium sehr vorsichtig umschütteln muß, um nicht das am Boden des Glases befindliche Eisenoxydhydrat aufzurühren. Barreswil (polytechn. Journal Bd. CXLVII S. 112) sucht dieser Unbequemlichkeit dadurch abzuhelfen, daß er mit Eisenchlorid getränkte verglühte Porzellanscherben in die Flüssigkeit wirft. Da dieselben in der ammoniakalischen Flüssigkeit sich mit Eisenoxydhydrat überziehen und stets am Boden des Gefäßes liegen bleiben, so vertreten sie völlig die Stelle der Flocken von Eisenoxydhydrat und man kann während des Schwefelnatrium-Zusatzes stärker und weniger vorsichtig umschütteln. Ich habe diese Einrichtung etwas abgeändert und zwar mit dem besten Erfolg, indem ich die Porzellanscherben durch ein 5 Linien langes und 3 Linien breites Stückchen Druckpapier ersetzte, dieses vor dem Versuche mit einem durchgesteckten und um das Papier gebogenen Platindraht beschwerte, und zuerst in Eisenchlorid-Lösung, dann in concentrirtes Ammoniak tauchte und es dann in die auf Zink zu prüfende ammoniakalische Flüssigkeit hineinwarf. Auch hier bleibt das mit Eisenoxydhydrat überzogene Papier auf dem Boden des Kölbchens liegen, so daß man stärker und rascher umschütteln kann, während man das Schwefelnatrium zufügt. In dem Augenblicke, in welchem man einen ganz kleinen Ueberschuß dieses Körpers zusetzt, geht das reine Braun des Papiers in einen mißfarbigen, grünlichen Farbenton über. Läßt man, sobald die allergeringste derartige Farbenänderung wahrgenommen wird, die Flüssigkeit nur eine Minute stehen, so färbt sich, wenn wirklich schon ein kleiner Ueberschuß an Schwefelnatrium vorhanden war, das Papier ganz schwarz oder dunkelgrün. Der Punkt der vollendeten Reaction läßt sich dadurch sehr scharf bestimmen, nur muß man den zum Beschweren

des Papierchens dienenden Platindraht derart biegen, daß sich jenes gut an die untere Fläche des zum Versuche dienenden Glaskölbchens anlegt. Es versteht sich von selbst, daß bei jedem Versuche ein frisch zubereitetes Papierstückchen angewendet werden muß.[23]

XXIX.

Ueber die Wärmeleitungsfähigkeit der Metalle und ihrer Legirungen; von Prof. F. Crace Calvert und Richard Johnson.

Aus den Comptes rendus, Decbr. 1858, Nr. 26.

Unser Zweck war, die Leitungsfähigkeit der Metalle, Legirungen und Amalgame genau zu bestimmen. Die hierzu von Hrn. Despretz befolgte Methode, welche die Anwendung von Quecksilber erfordert, konnten wir schon deßwegen nicht in allen Fällen benutzen; überdieß erheischt sie beträchtliche Quantitäten vollkommen reiner Metalle, eine schwer zu erfüllende Bedingung. Unsere Verfahrungsarten gestatteten uns hingegen mit prismatischen Stäbchen von nur 1 Centimeter Breite und 6 Centimeter Länge zu operiren.

Die Legirungen bereiteten wir zu unseren Versuchen durch Zusammenschmelzen vollkommen reiner Metalle in stöchiometrischen Verhältnissen; ohne diese beiden Bedingungen können die Versuche kein entscheidendes Resultat geben.

Auf die Leitungsfähigkeit der Metalle haben nach unseren Versuchen Einfluß:

1) der Molecularzustand. Die Leitungsfähigkeit ist größer bei den gewalzten als bei den gegossenen Metallen; so haben wir gefunden daß, die Leitungsfähigkeit des Silbers = 1000 angenommen, diejenige des gewalzten Kupfers 845 und diejenige des gegossenen Kupfers 811 ist;

2) die Krystallisation. So hat eine vertical gegossene Zinkstange vier Krystallisationsachsen und ihre Leitungsfähigkeit ist 628, diejenige des

---

[23] Wir verweisen auf die zwei neuen Methoden zur maaßanalytischen Bestimmung des Zinkes von Carl Mohr im polytechnischen Journal Bd. CXLVIII S. 113. A. d. Red.

Silbers = 1000 angenommen, während eine horizontal gegossene Zinkstange bloß eine Krystallisationsachse hat und eine Leitungsfähigkeit von 608;

3) kleine Mengen fremdartiger Substanzen. Ein Zusatz von 1 Gewichtstheil Silber (unter den Metallen der beste Leiter) zu 99 Theilen Gold bringt das Leitungsvermögen des letztern von 981 auf 840 herab. Der Zusatz eines nicht metallischen Körpers, wie Kohlenstoff, Arsenik, veranlaßt analoge Resultate, wie folgende Tabelle zeigt.

Das Leitungsvermögen des Silbers = 1000 angenommen, ist dasjenige des

Stabeisens	436
Stahls	397
Roheisens	339
Geschmolzenen Kupfers	811
Desselben mit Zusatz von	
0,25 Proc. Arsenik	771
0,50 „ „	669
1 „ „	570

Die Legirungen lassen sich nach unseren Versuchen in drei Classen eintheilen.

Die in die erste Classe gehörenden leiten die Wärme im Verhältniß der relativen Aequivalente der Metalle woraus sie bestehen; Beispiele:

Zinn und Blei.

Stöchiometrische Formel der Legirung und Zusammensetzung derselben in 100 Theilen.	Wärmeleitungsvermögen,		Wärmeleitungsvermögen, das Silber = 1000 angenommen,	
	beobachtetes.	berechnetes.	beobachtetes.	berechnetes.
5 Sn . . . . . 73,97 1 Pb 26,03	12,28	12,30	385	386
4 Sn . . . . . 69,44 1 Pb 30,56	12,17	12,14	381	381
3 Sn . . . . . 63,01 1 Pb 36,99	11 96	11,86	375	372
2 Sn . . . . . 53,18 1 Pb 46,82	11,16	11,16	350	380
1 Sn . . . . . 36,22 1 Pb 63,78	10,52	10,72	230	286
1 Sn . . . . . 22,11 2 Pb 77,85	10,00	10,11	313	317
1 Sn . . . . . 15,91 3 Pb 84,05	9,91	9,85	311	309
1 Sn . . . . . 12,44 4 Pb 87,56	9,60	9,69	301	304
1 Sn . . . . . 10,20 5 Pb 89,80	9.55	9,60	299	301

In die zweite Classe gehören diejenigen Legirungen, welche von dem gut leitenden Metall eine größere Anzahl von Aequivalenten enthalten, als von dem weniger leitenden, wie die Legirungen 1 Cu und 2 Sn; 1 Cu und 3 Sn; 1 Cu und 4 Sn. Bei diesen Legirungen zeigt sich das merkwürdige Gesetz, daß sie die Wärme so leiten, als wenn sie keine Spur von dem bessern Leiter enthielten, denn sie ergeben das nämliche Leitungsvermögen wie wenn das prismatische Stäbchen bloß aus dem die Wärme am wenigsten leitenden Metall besteht.

Zinn und Kupfer.

Stöchiometrische Formel der Legirung, u. Zusammensetzung derselben in 100 Theilen.	Wärmeleitungsvermögen,			Wärmeleitungsvermögen, das Silber = 1000 angenommen,	
	beobachtetes.	mittleres.	berechnetes.	beobachtetes.	berechnetes
Cu . . . 34,98 Sn . . . 65,02	13,2 13,3	13,25	17,80	415	558
Cu . . . 21,21 2 Sn . . . 78,79	19,4 19,5	13,75	16,08	431	504
Cu . . . 15,21 3 Sn . . . 84,79	19,2 19,45	13,50	15,33	423	481
Cu . . . 15,21 4 Sn . . . 84,79	18,9 19,0	13,95	14,92	406	468
Cu . . . 11,86 5 Sn . . . 88,14	19,4 19,7	126,5	14,65	396	459

Wie man sieht, hat bei diesen Legirungen das Kupfer, obgleich sie von demselben 11,86 bis 34,98 Procent enthalten, gar keinen Einfluß auf die Leitungsfähigkeit, denn sie geben sämmtlich dieselben Resultate wie wenn das prismatische Stäbchen gänzlich aus Zinn bestünde.

Die Legirungen der dritten Classe bestehen aus denselben Metallen wie diejenigen der zweiten Classe, enthalten aber von dem gut leitenden Metall eine größere Anzahl von Aequivalenten als von dem schlechter leitenden Metall. Die Leitungsfähigkeit einer solchen Legirung nimmt stufenweise zu bis zu dem Leitungsgrad des guten Leiters.

Leitungsvermögen der Metalle.

Angewandte Metalle.	Temperatur der 50 Kub. Centim. Wasser am Anfang des Versuchs.	Temperatur der 50 Kub. Centim. Wasser nach 15 Minut.	Beobachtete Leitungsfähigkeit.	Mittlere Leitungsfähigkeit.	Leitungsfähigkeit der Metalle, das Silber = 1000 angenommen.
Feinsilber	19,8	51,6	31,8	31,9	1000
	19,7	51,7	32,0		
Feingold	14.0	45,4	31,40	31,30	981
	13,6	44,8	31,20		
Gold von $^{991}/_{1000}$ Gehalt	20 3	47,3	27,0	26,80	840
	20,3	47,0	26,7		
	20,0	46,7	26,7		
Kupfer, gewalzt	19,5	46,3	26,8	26,95	845
	20,0	47,1	27,1		
	21,0	48,0	27,0		
	20,5	47,45	26,95		
Kupfer, gegossen	21,50	47,2	25,90	25,87	811
	21,45	47,3	25,85		
Queckſilber	15,0	36,7	21,7	21,60	677
	16,6	38,1	21,5		
Aluminium	18,2	39,3	21,1	21,20	665
	17,7	39,0	21,3		
Zink, gewalzt	18 4	39,0	20,6	20,48	641
	19 5	40,2	20,3		
	18,8	38,9	20,4		
Zink, vertical gegossen	19,6	39,8	20 2	20,03	628
	19,2	39,1	19,9		
	14,0	35,0	20,0		
Zink, horizontal gegossen	20,6	40,0	19,4	19,40	608
	20,8	40,2	19,4		
Cadmium	18,0	36 5	18 5	4	577
	16,5	34,8	18,3		
Stabeiſen	18,70	32,6	13,90	13,92	436
	19,05	33,0	13,95		
Zinn	20,5	34,0	13,5	13,45	422
	21,2	34 6	13,4		
Stahl	15,2	27 8	12 6	12,65	397
	15,5	28,2	12,7		
Platin	15.0	27,1	12,1	12,10	379
	14,0	26,2	12 2		
Natrium	14,2	25,9	11,7	11,65	365
	14,1	25,7	11,6		
Roheiſen	14,5	26,4	11,50	11,45	359
	15.6	27,0	11,40		
Blei	20,5	29,70	9,20	9,17	287
	18,3	27,48	9,15		
Antimon, horizont. gegossen	14,6	21,5	6,9	6,85	215
	14,3	21,1	6,8		
Antimon, vertical gegossen	19,2	25,30	6,10	6,12	192
	18,9	25,05	6,15		
Wismuth	19,0	21,00	2,00	1,95	61
	18,3	20,20	90		

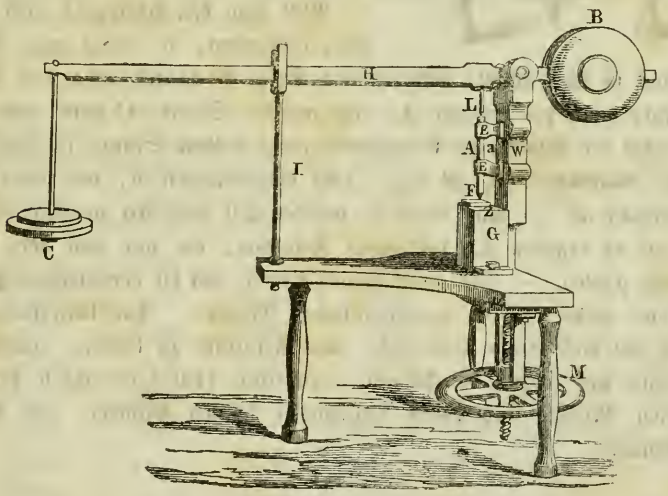
XXX.

Ueber die Härte der Metalle und Legirungen; von Prof. F. Crace Calvert und Richard Johnson.

Aus dem Philosophical Magazine, Februar 1859, S. 114.

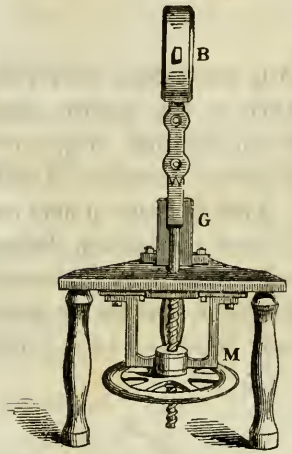
Mit Abbildungen.

Bisher hat man zur Bestimmung der Härte verschiedener Körper dieselben an einander gerieben, und jenen, welcher in den anderen einen Einschnitt macht oder ihn ritzt, als den härteren der zwei verglichenen Körper betrachtet; so ergibt sich z. B. die Reihenfolge: Diamant, Topas, Quarz, Stahl, Eisen, Kupfer, Zinn, Blei. Diese Methode ist nicht nur in ihren Resultaten sehr ungenügend, sondern auch zur genauen Bestimmung der verschiedenen Härtegrade von Metallen und deren Legirungen unanwendbar. Wir wandten daher ein Verfahren an, welches die Härte der unter einander zur vergleichenden Metalle und Legirungen durch Zahlen darzustellen gestattet.



Zu diesem Zwecke benutzten wir einen Apparat, welcher der Hauptsache nach aus einem Hebel besteht, mit der wesentlichen Modification, daß der Druck auf dem zu prüfenden Metallstück durch Entfernung eines Gewichtes vom Ende des längeren Hebelarmes vermindert werden kann. Der Apparat besteht aus dem Hebel H mit dem Gegengewichte B und

der Platte C, auf welche bei Zunahme der Belastung die Gewichte gelegt werden. Die Stütze L ruht auf einer viereckigen eisernen Stange, welche durch die an dem Träger angebrachten Führungen E, E geht. Die Stange A ist bei a getheilt, und hat an ihrem Ende eine conische Stahlspitze F, welche 7 Millimeter (0,275 engl. Zoll) lang, an der Basis 5 Millimeter (0,197 engl. Zoll) breit und an der Spitze 1,25 Millimeter (0,049 engl. Zoll) breit ist. Die Spitze ruht auf der Platte Z des Metalles, mit welchem experimentirt wird. Ein Eisenblock G dient dem letzteren als Unterlage; die Stütze oder der Widerstandspunkt W kann durch die Schraube M gesenkt oder gehoben werden, und wenn daher diese Schraube gedreht wird, so wird das ganze Gewicht des Hebels durch den Träger I und die Schraube M getragen. Wenn es nothwendig wird, kann durch Drehen der Schraube M die Wirkung des Gegengewichtes auf die Stange wieder hergestellt werden.



Will man den Härtegrad einer Substanz bestimmen, so bringt man sie auf den Block G und notirt, während die Spitze F darauf ruht, den Stand der Scala a an der Stange A, legt auf die Scheibe C stets mehr Gewichte, bis die Stahlspitze F während einer halben Stunde in eine Tiefe von 3,5 Millimeter (0,128 engl. Zoll) eingedrungen ist, und liest dann das Gewicht ab. — Alle Versuche wurden auf diese Art zweimal wiederholt, und es ergaben sich beidesmal Resultate, die nur eine sehr kleine Differenz zeigten. — Die nachfolgende Tabelle gibt die verschiedenen Härtegrade von mehreren der gewöhnlicheren Metalle. Die Untersuchungen wurden auf diese Classe beschränkt, um Resultate zu liefern, welche für Ingenieure und solche, die Metalle verwenden (daher die Härte der verschiedenen Metalle und deren Legirungen kennen müssen), von Nutzen seyn könnten.

Metalle.	Angewandtes Gewicht. Pfund.	Berechnet, Roheisen = 1000.
Staffordshire-Roheisen, Grau Nr. 3. .	4800	1000
Stahl	4600?	958?
Stabeisen [24]	4500	948
Platin	1800	375
Kupfer (rein)	1445	301
Aluminium	1300	271
Silber (rein)	1000	208
Zink (rein)	880	183
Gold (rein)	800	167
Cadmium (rein)	520	108
Wismuth (rein)	250	52
Zinn (rein)	130	27
Blei (rein)	75	16

Aus dieser Tabelle geht hervor, daß das Roheisen im Vergleiche zu den anderen Metallen einen bedeutenden Härtegrad besitzt, und wiewohl viele Legierungen eine außerordentliche Härte haben, so kommt dennoch keine dem Roheisen gleich.

Die erste Reihe von Legirungen, die untersucht wurden, waren die des Kupfers und Zinkes, die zweite Bronze-Legirungen, die dritte Legirungen von Kupfer und Zink.

Legirungen von Kupfer und Zink.

Stöchiometrische Formel der Legirung.	In 100 Theilen der Legirung sind enthalten		Angewandtes Gewicht. Pfund.	Erhalten, Roheisen = 1000.	Berechnet [25], Roheisen = 1000.
	Kupfer.	Zink.			
$Zn\,Cu^5$	82,95	17.05	2050	427.08	280,83
$Zn\,Cu^4$	79,56	20 44	2250	468,75	276,82
$Zn\,Cu^3$	74,48	25,52	2250	468,75	276,04
$Zn\,Cu^2$	66,06	33,94	2270	472,92	261.04
$Zn\,Cu$	49,32	50.68	2900	604,17	243,33
$Cu\,Zn^2$	32,74	67,26	Zerbrach mit 1500 Pfd., ohne daß die Spitze eindrang.		
$Cu\,Zn^3$	24,64	75,36	Zerbrach mit 1500 Pfd., die Spitze drang einen halben Millimeter tief ein.		
$Cu\,Zn^4$	19,57	80,43	Drang etwas tiefer ein als bei der vorgehenden, brach mit 2000 Pfd		
$Cu\,Zn^5$	16,30	83,70	Drang 2 Millimeter tief ein bei 1500, zerbrach bei 7000 Pfd.		

[24] Dieses Stabeisen war aus dem vorher erwähnten Roheisen dargestellt

[25] Die Härte einer Legirung wird berechnet, indem man die procentische Menge eines jeden Metalles mit der zugehörigen Härte des Metalles multiplicirt, die zwei Resultate addirt und durch 100 dividirt. Der Quotient ist die theoretische Härte.

Diese Resultate zeigen, daß jene Legirungen, die einen Ueberschuß an Kupfer haben, viel härter sind als die in der Legirung enthaltenen Metalle selbst, und, was sehr interessant ist, daß der stärkere Härtegrad von dem Zink herrührt, also vom weicheren der beiden Metalle, die diese Legirung bilden. Jedoch darf die Menge vom Zink 50 Proc. der Legirung nicht überschreiten, weil sonst die Legirung so spröde wird, daß sie gleich auseinanderspringt, wenn die Stahlspitze eindringt. Wir glauben, daß einige dieser Legirungen, mit einem Ueberschuß von Zink, die Aufmerksamkeit der Ingenieure verdienen, obgleich sie wegen ihres weißen Aussehens nicht im Handel vorkommen. Insbesondere lenken wir die Aufmerksamkeit auf eine Legirung dieser Reihe, nämlich die der Formel Cu Zn entsprechende, wo in 100 Theilen derselben 49,32 Theile Kupfer und 50,68 Theile Zink enthalten sind.

Obwohl diese Legirung um 20 Proc. mehr Zink enthält, als irgend ein im Handel vorkommendes Messing, hat sie dennoch, falls sie sehr sorgfältig dargestellt wurde, eine viel schönere Farbe, als dieses. Der einzige Grund, warum sie nicht in Gebrauch kam, ist wohl der, daß wenn der Betrag des angewendeten Zinkes 33 Proc. überschreitet, das Messing so weiß wird, daß die Fabrikanten es für rathsam hielten, dieses Verhältniß nicht zu überschreiten. Wenn sie jedoch die Menge des Zinkes bis genau 50,68 Proc. vermehrt und die Metalle gut gemischt hätten, so würden sie eine Legirung mit einer eben so reichen Farbe erhalten haben, wie die 90 Proc. Kupfer enthaltende, und überdieß von einer dreimal so großen Härte, als bei dem letztgenannten Verhältnisse. Damit die Ingenieure eine rechte Meinung von dem Werthe dieser so wohlfeilen Legirung erhalten, folgt eine Tabelle über die verschiedenen im Handel vorkommenden Messingsorten.

Messingarten.	In 100 Th. sind enthalten:				Angewandtes Gewicht.	Roheisen = 1000:	
	Kupfer.	Zinn.	Zink.	Blei.	Pfund.	erhalten.	berechnet.
Large Bearing	82,05	12,82	5,13	—	2700	562	259
Mud plugs	80	10	10	—	3600	750	262
Messing (Yellow Brass)	64	—	36	—	2500	520	258
Pumpenmetall (Pumps and pipes)	80	5	7,5	7,5	1650	343	257

Die Legirung Cu Zn besitzt noch eine andere Eigenthümlichkeit, nämlich die Neigung, prismatische Krystalle zu bilden, und zwar Prismen von $^1/_2$ Zoll Länge und außerordentlicher Biegsamkeit. Es unterliegt keinem Zweifel, daß die genannte Legirung kein Gemenge, sondern eine chemische Verbindung der beiden Metalle ist, wie überhaupt viele Legirungen chemische Verbindungen sind, worüber die von uns ausgeführte Untersuchung über die Wärmeleitungsfähigkeit der Legirungen keinen Zweifel läßt.

Bronze-Legirungen.

Stöchiometrische Formel der Legirung.	In 100 Th. sind enthalten: Kupfer.	Zinn.	Angewandtes Gewicht. Pfund.	Erhalten, Roheisen = 1000.	Berechnet, Roheisen = 1000.
$Cu\,Sn^5$	9,73	90,27	400	83,33	51 67
$Cu\,Sn^4$	11,86	88,14	460	95,81	59,56
$Cu\,Sn^3$	15,21	84,79	500	104,17	68,75
$Cu\,Sn^2$	21,21	78,79	650	135,42	84,79
Cu Sn	34,98	65,02	Bei 700 Pfd. drang die Spitze $^1/_2$ Millim. ein, und die Legirung brach.		
$Sn\,Cu^2$	48,17	51,83	Bei 800 Pfd. brach die Legirung, ohne daß die Spitze eindrang.		
$Sn\,Cu^3$	61,79	38,21	Bei 800 Pfd. zerbrach die Legirung in kleine Stückchen.		
$Sn\,Cu^4$	68,27	31,73	Bei 1300 Pfd. zersprang die Legirung in zwei Stücke, ohne daß die Spitze 1 Millim. eingedrungen war.		
$Cn\,Su^5$	72,90	21,10	Dasselbe wie vorher.		
$Sn\,Cu^{10}$	84,32	15,68	4400	916,66	257,08
$Sn\,Cu^{15}$	88 97	11,03	3710	772,92	270,83
$Sn\,Cu^{20}$	91,49	8,51	3070	639,58	277,70
$Sn\,Cu^{25}$	93,17	6,83	2890	602,08	279,16

Die Resultate, welche bei dieser Reihe von Legirungen erhalten wurden, führen zu bemerkenswerthen Schlüssen. — Zuerst zeigt sich die auffallende Weichheit aller jener Legirungen, die einen Ueberschuß an Zinn enthalten; ferner die außergewöhnliche Thatsache, daß eine etwas größere Menge eines so dehnbaren Metalles wie Kupfer eine Legirung plötzlich spröde macht, denn die Legirung nach der Formel $Cu\,Sn^2$, entsprechend 21,21 Theilen Kupfer auf 78,79 Theile Zinn, ist nicht spröde, während die Legirung Cu Sn, entsprechend 34,98 Theilen Kupfer auf 65,02 Theile Zinn, spröde ist. Somit macht der Zusatz von 14 Proc. Kupfer eine Bronze-Legirung spröde. Diese seltsame Thatsache wurde in allen Legirungen, die einen Ueberschuß von Kupfer enthalten, also bei $Sn\,Cu^2$, $Sn\,Cu^3$, $Sn\,Cu^4$, $Sn\,Cu^5$ beobachtet, bis zu einer Legirung, die einen großen

Ueberschuß an Kupfer hat, nämlich die Legirung $SnCu^{10}$, enthaltend 84,68 Theile Kupfer auf 15,32 Theile Zinn, wo dann diese Sprödigkeit aufhört; seltsamerweise ist aber diese Legirung, welche $^4/_5$ ihres Gewichtes an Kupfer enthält, beinahe so hart wie Eisen. Dieser beachtenswerthe Einfluß des Kupfers in den Bronze-Legirungen ist auch in den folgenden Legirungen bemerkbar: $SnCu^{15}$, welche 88,97 Theile, $SnCu^{20}$, welche 91,49 Theile und $SnCu^{25}$, welche 93,17 Theile Kupfer enthält.

Wenn Kupfer mit Zinn oder Zink legirt wird, so erlangt es einen auffallend größeren Härtegrad; es war daher interessant zu ermitteln, ob die Legirungen von Zinn und Zink ebenfalls einen größeren Härtegrad besitzen als sie nach der Theorie haben sollten. Zum Zweck der Untersuchung wurde eine Reihe von Legirungen in stöchiometrischen Verhältnissen dargestellt und damit folgende Resultate erhalten:

Legirungen von Zinn mit Zink.

Stöchiometrische Formel der Legirung.	In 100 Th. sind enthalten:		Angewandtes Gewicht.	Erhalten, Roheisen = 1000.	Berechnet, Roheisen = 1000.
	Zink.	Zinn.	Pfund.		
$Zn\,Sn^2$	21,65	78,35	300	64,50	60,83
$Zn\,Sn$	35,60	64,40	330	68,75	82 70
$Sn\,Zn^2$	55,61	47,49	400	83,33	110,00
$Sn\,Zn^3$	22,43	37,57	450	93,70	124,58
$Sn\,Zn^4$	68,86	31,14	505	105,20	131,22
$Sn\,Zn^5$	73,43	26,57	600	125,00	142,08
$Sn\,Zn^{10}$	84,68	15,32	580	120,83	158,33

Diese Resultate zeigen, daß die beiden Metalle keine Wirkung auf einander ausüben, wie denn auch die Zahlen, die ihre Härtegrade anzeigen, beinahe kleiner sind, als nach der Theorie erfordert wird. — Unsere Untersuchungen über die Wärmeleitungsfähigkeit der drei vorstehend besprochenen Reihen von Legirungen verbreiten einiges Licht über die große Differenz zwischen den Bronze-Legirungen und denen aus Zinn und Zink, denn letztere leiten die Wärme wie ein bloßes Gemisch von Metallen, während die ersteren die Wärme wie chemische Verbindungen leiten.

Zum Schlusse folgen noch zwei Reihen von Legirungen, solche, bestehend aus Zinn und Antimon, und solche aus Blei und Zinn. Wir finden daß bei den Legirungen aus Zinn und Blei, das Zinn auch die Härte des Bleies vergrößert, doch nicht in demselben Grade, wie diejenige des Kupfers.

Legirungen von Blei mit Antimon.

Stöchiometrische Formel der Legirung.	In 100 Th. sind enthalten:		Angewandtes Gewicht. Pfund.	
	Blei.	Antimon.		
$PbSb^5$	24,31	75,69	. . . . .	Drang 2,5 Millimeter ein bei 800 Pfd., dann zerbrach es.
$PbSb^4$	28,64	71,36	. . . . .	Drang 2,7 Millimeter ein bei 800 Pfd., brach bei 900 Pfd.
$PbSb^3$	24,86	65,14	875	
$PbSb^2$	44,53	55,47	. . . . .	Drang 2,5 Millimeter ein bei 500 Pfd., brach bei 600 Pfd.
$PbSb^1$	61,61	38,39	500	
$SbPb^2$	76,32	23,68	385	
$SbPb^3$	82,80	17,20	310	
$SbPb^4$	86,52	13,48	300	
$SbPb^5$	88,92	11,07	295	

Legirungen von Blei mit Zinn.

Stöchiometrische Formel der Legirung.	In 100 Th. sind enthalten:		Angewandtes Gewicht. Pfund.	Erhalten, Roheisen = 1000.	Berechnet, Roheisen = 1000.
	Blei.	Zinn.			
$PbSn^5$	26,03	73,97	200	41,67	23,96
$PbSn^4$	30,57	69,43	105	60,62	23,58
$PbSn^3$	36,99	63,01	160	32,33	22,83
$PbSn^2$	46,82	53,18	125	26,04	20,09
PbSn	63,78	36,22	100	20,83	19,77
Pb^2Sn	77,89	22,11	125	26,04	18,12
Pb^3Sn	84,09	15,91	135	28,12	17,23
Pb^4Sn	87,57	12,43	125	26,04	17,08
Pb^5Sn	89,80	10,20	110	22,92	16,77

XXXI.

Untersuchung des Braunsteins auf seinen Gehalt an Manganſuperoxyd; von G. Nolte zu Clausthal.

Aus der berg- und hüttenmännischen Zeitung, 1859, Nr. 17.

Alle Methoden, den wahren Gehalt des Braunsteins an Manganſuperoxyd zu finden, haben einen gemeinschaftlichen Fehler, den nämlich, daß sie nur in einem vollständig eingerichteten Laboratorium anwendbar, als Handelsprobe aber meist zu umständlich sind. Eine Ausnahme bildet die von F. C. Fikentscher angegebene, nach der Fuchs'schen Eisenprobe gebildete Methode;[26] sie vereinigt Einfachheit und hinreichende Genauigkeit (etwa bis auf 0,25—0,5 Proc.) mit einander.

Das Wesen dieser Probe besteht darin, daß der Braunstein für jedes Atom Superoxyd aus Salzsäure 1 Atom Chlor entwickeln und dieses wiederum 2 Atome Kupfer in Chlorür verwandeln kann. Man übergießt den Braunstein in einem Kolben mit starker, chemisch reiner Salzsäure, setzt eine überschüssige Menge Kupfer zu und sucht alle Entwickelung von freiem Chlor dadurch zu vermeiden, daß man den Kolben bis zur vollständigen Zersetzung des Braunsteins möglichst kühl hält. Nachher erhitzt man zum Kochen, bis das anfänglich gebildete Kupferchlorid vollständig in Chlorür übergegangen ist. Der Verlust des Kupfers an Gewicht ergibt dann den Gehalt des Braunsteins, indem 2 Atome gelöstes Kupfer 1 Atom Superoxyd entsprechen.

Hat man ein Mineral zur Untersuchung, welches theilweise oder ganz aus Manganoxydhydrat besteht, so reicht es nicht aus, den Kolben kühl zu halten; trotz aller Vorsicht entweicht bei der rapiden Zersetzung des Minerals Chlor, und der gefundene Gehalt ist zu niedrig. Diesem Uebelstande ist aber dadurch leicht abzuhelfen, daß man der Probe ein Eisenoxydulsalz in solcher Menge zusetzt, daß alles entwickelte Chlor nur das Eisen höher oxydirt und also nichts davon entweichen kann. Das Resultat der Probe wird dadurch in keiner Weise beeinträchtigt, indem das erzeugte Eisenoxyd (resp. Chlorid) eben so viel Kupfer löst, wie das zu seiner Bildung verwandte Chlor. Die folgenden Formeln beweisen dieß noch näher:

---

[26] Im Journal für praktische Chemie, 1839, Bd. XVII S. 173; daraus im polytechn. Journal Bd. LXXIII S. 204.

1) $MnO^2 + 2HCl + 2Cu = MnCl + 2HO + Cu^2Cl$.
2) $MnO^2 + 2FCl + 2HCl = MnCl + Fe^2Cl^3 + 2HO$.
3) $Fe^2Cl^3 + 2Cu = 2FeCl + Cu^2Cl$.

Die erste Formel zeigt, daß ohne Zusatz von Eisenchlorür 2 Atome Kupfer durch 1 Atom Superoxyd mit Chlor versorgt werden. Nach der zweiten verwandelt dieselbe Menge des letztern 2 Atome Eisenchlorür in Chlorid und unter Vermittelung desselben nach Formel 3 ebenfalls 2 Atome Kupfer in Chlorür.

Dabei ist erforderlich, daß das angewandte Eisenchlorür von vorn herein ganz vollkommen frei von Chlorid seyn muß, wenn man nicht zu hohe Gehalte finden will. Ein solches reines Chlorür erhält man am leichtesten, wenn man eine größere Menge Eisen in Chlorwasserstoffsäure löst und jedesmal vor dem Versuche der anzuwendenden Menge dieser Lösung sehr wenig Schwefeleisen (oder Schwefelammonium) zusetzt und erwärmt, bis der Geruch nach Schwefelwasserstoff verschwunden ist. Dabei darf aber kein Schwefeleisen unzersetzt bleiben; es ist deßhalb schon aus diesem Grunde gut, wenn die Eisenlösung viel freie Säure enthielt.

Hat man viele Proben anzustellen, so ist es rathsam, von vorn herein den Gehalt der Auflösung an Eisen, der zugleich möglichst hoch seyn muß, zu kennen, um immer die genau erforderliche Menge abmessen zu können.

Man verfährt bei der Probe auf folgende Weise:

Anstatt einen Probir-Centner einzuwiegen, wobei man nachher den Gehalt berechnen muß, nimmt man ein Gewicht von 68¾ Pfd. Braunstein, der entweder scharf getrocknet oder dessen Wassergehalt vorher bestimmt war.

Jene Menge Braunstein könnte genau 100 Theile Kupfer lösen, wenn er aus chemisch reinem Superoxyd bestände. Es verhält sich nämlich

$$MnO^2 : 2Cu = 544{,}4 : 792{,}0 = 68{,}74 : 100.$$

Man wird dann der Rechnung überhoben, indem die Zahl Pfunde, welche das Kupfer nach dem Versuch weniger wiegt, unmittelbar den Procentgehalt des Braunsteins ausdrückt.

Der Braunstein wird in einen Glaskolben geschüttet und mit der Eisenchlorürlösung, die noch heiß seyn kann, übergossen. Man nimmt so viel Lösung, daß darin etwa 92—95 Pfd. Eisen enthalten sind. Hierauf setzt man das gewogene Kupfer (circa 2 Ctr.) in Form von schmalen, gekrümmten, aber sehr blanken Streifen und noch etwas heiße Salzsäure hinzu. Der Kolben kommt dann aufs Sandbad und man erhält die Flüssigkeit so lange im Kochen bis die dunkelbraune Farbe der Lösung hellgelb oder grünlich geworden ist und sich nicht mehr verändert. Die

Zersetzung des Braunsteins dauert kaum eine Minute, während dazu sonst 2 — 3 Stunden erforderlich waren, wobei natürlich viel leichter eine Oxydation des Kupferchlorürs durch Luftzutritt erfolgen konnte, als bei der eben beschriebenen Ausführung des Versuchs.

Kocht die Lösung während der Arbeit zu stark ein, so daß das Kupfer nicht mehr vollständig damit bedeckt ist, oder scheidet sich daraus Kupferchlorür ab, wobei stoßweises Kochen eintritt, so gießt man heiße concentrirte Salzsäure nach.

Nach etwa halbstündigem Kochen ist die Zersetzung vollständig erfolgt. Man nimmt den Kolben dann vom Sandbade, füllt ihn mit kaltem, aber luftfreiem Wasser, decantirt die von ausgeschiedenem Kupferchlorür milchige Flüssigkeit und spült das rückständige Kupfer rasch mit kaltem Wasser ab, wobei man das daran haftende schwarze Pulver (ausgeschiedene Kohle) mit einem kleinen Lappen abwischt. Es wird dann rasch auf dem Sandbade getrocknet und gewogen.

Nur in seltenen Fällen wird man Braunstein zur Untersuchung erhalten, der von Eisenoxyd ganz frei wäre. Da dieses bei der Probe aber ebenfalls in Rechnung kommt, ohne jedoch zur Chlorentwickelung beizutragen, so muß man durch einen zweiten Versuch die Menge Kupfer ermitteln, welche bei der Hauptprobe durch das Eisenoxyd gelöst wurde. Zu dem Ende kocht man ebenfalls $68\frac{3}{4}$ Pfd. des Braunsteins mit Salzsäure, bis alle Chlorentwickelung vorüber ist, setzt dann erst etwas Kupferblech (50 — 100 Pfd.) dazu und verfährt wie bei der ersten Probe. Es ergibt sich ein je nach dem Eisengehalt schwankender Kupferverlust (wonach sich jener Gehalt berechnen läßt). Zieht man diesen bei dem von der ersten Probe gefundenen ab, so erhält man direct die Zahl der Procente, welche der Braunstein an Superoxyd enthielt. Gab z. B. die erste Probe 78, die zweite 6 Pfd. Verlust an Kupfer, so enthielt der Braunstein 78 — 6 = 72 Proc. Superoxyd.

Vergleichende Proben, auf die vorige Art angestellt, gaben nicht allein unter sich nur sehr kleine Differenzen (nicht ganz ¼ Proc.), sondern auch fast genau denselben Gehalt wie die Fresenius-Will'sche Methode. Daß die letztere etwa ½ Proc. mehr nachwies, konnte vielleicht auch darin begründet seyn, daß der untersuchte Braunstein Spuren kohlensaurer Salze enthielt, die das Resultat zu hoch ausfallen ließen.

Nachträgliche Bemerkung.

Einige noch nachträglich im Clausthaler Laboratorium angestellte Proben gaben mir die Ueberzeugung, daß ein Ueberschuß von Eisenvitriol oder Eisenchlorür das Resultat der Probe durchaus nicht beeinträchtigt.

Man kann daher gleich zu Anfang derselben eine genügende Menge (z. B. 95 — 100 Probirpfund Eisenvitriol) zusetzen. Unter 4 von mir angestellten Proben fand ich resp. 75,653 — 75,637 — 75,602 und 75,615 Proc. Mangansuperoxyd mit der höchsten Differenz von 0,05 Proc. Es wurden die verschiedensten Mengen von Eisenvitriol und metallischem Kupfer (8,5 — 15,6 Gramme) angewandt.

Nach der ältern Probirmethode (ohne Eisenvitriolzusatz) erhielt ich aus demselben Braunstein 74,915 und 75,200 Proc. Mangansuperoxyd bei größerer Zeitdauer.

XXXII.

Ueber die Bestimmung des Rohrzuckers, Traubenzuckers und Dextrins in Rohzucker, Syrupen, Bieren ꝛc.; von J. G. Gentele.

I.

Im vorhergehenden Heft dieses Journals S. 68 habe ich eine Methode veröffentlicht, um den Rohrzucker und Traubenzucker für praktische Zwecke hinreichend genau zu bestimmen. Diese Methode benutzte ich sofort zur Untersuchung mehrerer Sorten von ostindischem Rohzucker, wie er hier (in Stockholm) auf dem Markte vorkommt und von den Raffinerien angekauft wird, sowie zur Untersuchung von Syrupen aus diesen Raffinerien. Bei dieser Arbeit kam ich auf eine Verbesserung des Verfahrens, wornach es eine größere Menge von Rohmaterial anzuwenden gestattet, was besonders bei dem Rohzucker wünschenswerth ist, weil derselbe oft ein Gemenge ungleichartiger Producte ist und mechanisch beigemengte Unreinigkeiten enthält.

Zu diesem Behufe verdünne ich die vorgeschriebene Probeflüssigkeit mit Wasser auf ihr fünffaches Volum und prüfe sie mit einer Zuckerlösung, die in folgender Weise bereitet ist; man löst 3,5 Gramme reinen Rohrzucker in Wasser auf und vermischt die Auflösung in einer graduirten Flasche mit so viel Wasser, daß sie genau das Volum von 350 Kubikcentimetern einnimmt. Von dieser Normalzuckerlösung bringt man 20 Kubikcentimeter in eine geräumige Kochflasche, fügt 1 bis 2 Kubikcentimeter concentrirter Salzsäure hinzu, und erhitzt auf 90° C.; darauf läßt man einige Minuten stehen und gibt dann gepulvertes kohlensaures Natron bis zur Neutralisation hinzu; nun ermittelt man, wie viele Kubikcentimeter obiger (verdünnten) Probeflüssigkeit von dieser Lösung entfärbt

werden. Entfärbt sie z. B. 100 Kub. Centim. Probeflüssigkeit, so entspricht 1 Kub. Centim. von dieser 1 Proc. Rohrzucker; entfärbt sie 120 Kub. Centim. Probeflüssigkeit, so entsprechen 1,2 Kub. Centim. von dieser 1 Proc. Rohrzucker.

In gleicher Weise verfährt man bei der Prüfung jedes andern Materials. Man löst von demselben 3,5 Grm. in Wasser auf und bringt die Lösung auf das Volum von 350 Kub. Centim. Dann bestimmt man zuerst, ohne die Flüssigkeit vorher mit Salzsäure zu erhitzen, den vorhandenen Traubenzucker in Form von Rohrzucker ($C^{12}H^{11}O^{11}$). Um den aus dem angezeigten Rohrzucker gefundenen Traubenzucker auf krystallisirten ($C^{12}H^{12}O^{12} + 2HO$) zu berechnen, multiplicirt man die Procente desselben mit 1,18. Hierauf nimmt man 20 Kub. Centim. derselben Lösung und behandelt sie wie es oben für die Normalzuckerlösung angegeben wurde. Zieht man von den zuletzt verbrauchten Kubikcentimetern Probeflüssigkeit diejenigen ab, welche man bei der ersten Probe verbraucht hat, so ergeben sich unmittelbar die vorhandenen Procente von Rohrzucker.

Bei Anwendung der in angegebener Weise verdünnten Probeflüssigkeit ist die Reaction derselben leichter zu beurtheilen und die durch die Probeflüssigkeit hervorgebrachte gelbe Färbung besser von der nun noch helleren, welche das gebildete Einfach-Cyaneisenkalium (gelbe Blutlaugensalz) hinterläßt, zu unterscheiden. — Durch das Erhitzen der Zuckerlösung auf 90° C. soll nur die zur Umsetzung des Rohrzuckers in Traubenzucker erforderliche Zeit verkürzt werden.

Folgende Resultate erhielt ich bei der Untersuchung von Rohzuckern und Syrupen; der gefundene Traubenzucker ($C^{12}H^{12}O^{12}$) wurde nicht auf krystallirten berechnet, weil dieses für den Fabrikanten zur Beurtheilung der Waare unnöthig ist.

Ostindische Rohzucker.

	Rohrzucker. Proc.	Traubenzucker. Proc.
Nr. 16	95,0	1,7
Nr. 15	95,0	1,3
Nr. 14	90,2	1,8
Nr. 13	95,8	1,5
Nr. 12	88,1	1,7
Nr. 11	88,6	1,6
Nr. 9	84,9	4,9
Bachia Jerres	84,5	3,2
Bachia Mosquab	91,3	5,4
Havanna Nr. 16	94,6	1,8
Havanna Nr. 11	93,1	3,9

Syrupe.

	Rohrzucker. Proc.	Traubenzucker. Proc.
Zuckersyrup, hellgelb	46,6	10,6
Lumpensyrup	53,1	15,9
Bastardsyrup	43,3	17,7

Bei den Rohzuckern steht der Zuckergehalt nicht immer mit dem Ansehen in Verhältniß; Trockenheit und mechanisch beigemengte Unreinigkeiten veranlassen in dieser Hinsicht bedeutende Abweichungen; mit der intensiveren gelben Farbe steigt der Gehalt an Traubenzucker im Verhältniß zum Rohrzucker, aber der Gehalt an beiden Zuckerarten ist häufig größer als in helleren Sorten, und die mechanisch beigemengten Unreinigkeiten betragen gewöhnlich weniger.

Ich wandte nun mein Prüfungsververfahren auch zur Untersuchung der Biere an. Im schwedischen, nach schwedischer Art gebrauten Biere fand ich 0,26 Proc. Traubenzucker; in einer Sorte hier (in Stockholm) gebrauten bayerischen Bieres 2,25 Procent. Das schwedische Bier zeigte im Saccharometer 33° Rechts, und gab nach dem Kochen mit Schwefelsäure 2,25 Proc. Traubenzucker; es enthielt Dextrin, sogar durch Jodtinctur fällbar. Das bayerische Bier enthielt kein Dextrin. Eine andere Sorte hier gebrauten bayerischen Bieres enthielt 1,25 Proc. Traubenzucker; es zeigte im Polarisationsinstrumente 45° Rechts, enthielt aber dessenungeachtet kein Dextrin; es enthält einen Körper, welcher auf das Licht einwirkt, ohne Traubenzucker oder Dextrin zu seyn. Es wäre sehr wünschenswerth daß die Natur des das Licht so stark ablenkenden im Biere enthaltenen Stoffes ermittelt würde, welcher, wie es scheint, durch Kochen nicht in Zucker übergeht.

II.

Die Polarisationsinstrumente ergeben den Rohrzuckergehalt einer Flüssigkeit mit sehr großer Genauigkeit, wovon man sich durch Prüfung selbstbereiteter Lösung von bekanntem Gehalt leicht überzeugen kann. Leider werden aber diese tadellosen Instrumente manchmal mit Gebrauchsanweisungen verkauft, welche bei der Anwendung derselben irre führen können.

So verkauft Hr. Paulowski in Berlin ein Instrument mit einer Gebrauchsanweisung (als Manuscript gedruckt, Berlin 1857), von welcher fast nichts brauchbar ist, als die Anweisung zur Untersuchung von Flüssigkeiten mit unbekanntem Zuckergehalt.

Es wird darin zur Prüfung der Zuckersorten vorgeschrieben, eine gewisse Quantität abzuwiegen, in Wasser aufzulösen, diese Lösung auf

ein gewisses specifisches Gewicht zu bringen, und nun die Ablenkung zu ermitteln, dann nach angegebener Weise den Gehalt zu berechnen. Verfährt man nach dieser Anweisung, so kann die Angabe des Instruments offenbar nur bei Anwendung von reinem Zucker richtig ausfallen; denn wenn man mit solchem Zucker, der mit 10 Proc. Wasser befeuchtet worden ist, oder welchem 10 Proc. eines unauflöslichen Körpers, z. B. Sand, beigemengt worden sind, eine Auflösung von dem vorgeschriebenen specifischen Gewichte macht, so zeigt er denselben Gehalt wie der reine, weil man in diesen beiden Fällen dem Gelösten weniger Wasser zuzufügen brauchte, um dasselbe specifische Gewicht zu erlangen. Die Angabe des Instruments betrifft also nur den trockenen löslichen Theil des Zuckers; sie wird erst dann eine brauchbare, wenn man auch den Gehalt der Zuckerprobe an Wasser und die ihr mechanisch beigemengten Unreinigkeiten bestimmt hat, ein offenbar zu umständliches Verfahren.

Da man mittelst des Instruments den Zuckergehalt in Flüssigkeiten richtig bestimmen kann, so liefert folgendes Verfahren zur Prüfung der Zuckersorten brauchbarere Resultate. Man wiegt die Raffinade, den Rohzucker oder Syrup in Portionen von 1, 5, 10, 20, 30 Grm., nach Belieben, löst sie in beziehungsweise 4, 20, 40, 80, 120, überhaupt dem 4fachen Gewichte Wasser auf, setzt auf je 4 Kubikcentimeter angewendeten Wassers 1 Kubikcentimeter Bleiessig zu, filtrirt und bringt in das Polarisationsinstrument. Zu den genau abgelesenen Graden sucht man die Procente in Tab. IV der Anweisung auf, wie sie angegeben sind ohne Anwendung von Bleiessig (denn die dortige Berechnung für Anwendung von Bleiessig gründet sich auf andere Verhältnisse). Die gefundenen Procente multiplicirt man mit 6. Das Product gibt die Procente von Zucker genau, wenn kein Traubenzucker vorhanden war.

Ist aber Traubenzucker vorhanden, so gibt das Instrument nicht nur den Gehalt an diesem nicht an, sondern es fällt sogar dann die Angabe für den Rohrzucker zu gering aus, wie folgender Versuch zeigt: Man löse 5 Grm. reinen Zuckers in 25 Kubikcentimetern Wasser und filtrire die Lösung; sie wird 68° Rechts zeigen, entsprechend einem Gehalt von 16,60 Procent, was mit 6 multiplicirt, 99,60 Procent gibt. Dieses Resultat erhält man mit recht trockener Doppelraffinade. Man löse nun 5 Grm. desselben Zuckers in 25 Kubikcentimetern verdünnter Salzsäure, erhitze auf 90° C., verkorke die Kochflasche und lasse erkalten; man filtrire und bringe die Lösung in das Instrument; sie wird nun 24°,1 Links zeigen; somit bewirkt derselbe Zuckergehalt, in Traubenzucker umgesetzt, eine Ablenkung um 24°,1 Links. Vermischt man nun 68 Kubikcentimeter

der nach Links zeigenden Flüssigkeit mit 24,1 Kubikcentimeter der nach Rechts zeigenden, und füllt die Mischung in das Instrument, so zeigt die 16,60 Proc. Zucker enthaltende Flüssigkeit 0° und 0 Procent.

Dieses Resultat ist constant und daraus folgt, daß 1° Links am Instrumente 0,69 Proc. Traubenzucker anzeigt; ferner daß 1 Proc. Traubenzucker die Wirkung von 0,38 Proc. Rohrzucker aufhebt. Da die Rohzucker im Allgemeinen wenig Traubenzucker enthalten, so ist bei diesen der Fehler in der Angabe des Instrumentes nicht von Bedeutung, er wird es aber bei den Syrupen.

Vorstehende Ergebnisse lassen sich benutzen, um mit dem Instrument brauchbare Resultate zu erhalten, nämlich in zweierlei Weise:

Erstes Verfahren. Man ermittle den Traubenzuckergehalt des zu prüfenden Rohzuckers oder Syrups mittelst der chemischen Probe, und den Rohrzuckergehalt mit dem Instrumente. Für jedes Procent gefundenen Traubenzuckers rechne man noch 0,38 Proc. Rohrzucker zu dem mit dem Instrumente gefundenen und man erhält dann den Rohrzuckergehalt genau.

Zweites Verfahren. Man ermittle den Rohrzuckergehalt mit dem Instrumente und notire ihn. Andererseits nehme man 1 Volum der geprüften Lösung, vermische es mit 1 Volum verdünnter Salzsäure und erhitze auf 90° C.; nach dem Erkalten prüfe man diese Flüssigkeit im Instrumente; die Links erhaltenen Grade multiplicire man wegen der vorgenommenen Verdünnung zuerst mit 2, dann mit 0,69, endlich mit 6, und man erhält so den ganzen Zuckergehalt in Procenten als Rohrzucker. Die Differenz beider Proben entspricht dem Gemisch aus Rohrzucker und Traubenzucker, deren Wirkung sich im Instrumente aufhob; multiplicirt man diese Differenz mit 0,72, so erhält man den Traubenzucker als Rohrzucker, und multiplicirt man sie mit 0,28, so erhält man den Rohrzucker dieses Gemisches, welcher zu dem mit dem Instrumente gefundenen zu addiren ist. — Auch dieses Verfahren gibt zuverlässige Resultate, vorausgesetzt, daß man die Links erhaltenen Grade mit der größten Genauigkeit abgelesen hat.

III.

Von Hrn. A. Müller, Professor an der landwirthschaftlichen Akademie hier (in Stockholm), erhielt ich ein Muster rein weiß krystallisirten Stärkezuckers aus einer Fabrik in Prag. Dieser ergab mit meiner chemischen Zuckerprobe 99,0 Procent krystallisirten Traubenzuckers ($C^{12}H^{12}O^{12} + 2\,HO$). Eine Lösung desselben, welche nach der chemischen Probe 19,8 Proc. Zucker enthielt, zeigte im Polarisationsinstrument eine Ablenkung von 66° Rechts; nach dem Vermischen mit ihrem gleichen

Volum Bleiessig (um den geringen Dextringehalt zu fällen) zeigte sie eine Ablenkung von 33° Rechts.

Hieraus folgt, daß der durch Behandlung von Stärke mit Säuren bereitete Traubenzucker, mit dem durch Einwirkung von Säuren auf Rohrzucker entstandenen nicht identisch ist, obgleich beide die gleiche Zusammensetzung haben. Kocht man den Stärkezucker mit Salzsäure, wie ich es für den Rohrzucker angegeben habe, so wird sein Ablenkungsvermögen nicht im geringsten geändert. Man könnte vermuthen, daß auch beim Bier die Ablenkung nach Rechts von diesem Körper herrührt; dieß ist aber nicht der Fall, denn die chemische Probe weist keinen entsprechenden Gehalt an solchem nach.

Auf Prof. Müller's Veranlassung untersuchte ich auch den Zucker in eingemachten, mit Rohrzucker gekochten Preiselbeeren, welche hier sehr beliebt sind. Der darin befindliche Zucker enthielt 82 Proc. Traubenzucker gegen 18 Proc. Rohrzucker. Die Lösung ergab im Polarisationsinstrument eine Ablenkung nach Links; der darin enthaltene Traubenzucker ist also linksdrehender, durch die Einwirkung der organischen Säuren auf den Rohrzucker entstandener. In diesen Präparaten ist somit der Traubenzucker überwiegend und der Rohrzucker verschwindet wohl mit der Zeit ganz. Bei ihrer Darstellung den Rohrzucker durch den wohlfeileren Stärkezucker zu ersetzen, ist offenbar nicht zu empfehlen, weil der aus dem Rohrzucker entstehende linksdrehende Traubenzucker viel süßer als der Stärkezucker ist.

Dubrunfaut fand bekanntlich den Zucker in den Fruchtsäften linksdrehend (polytechn. Journal Bd. CXXI S. 302). Er ist es wohl auch im Traubensaft, und in diesem Falle kann es bei der künstlichen Weinbereitung oder der Weinverbesserung — wenn mehr erreicht werden soll als größerer Alkoholgehalt — nicht gleichgültig seyn, welche der beiden Zuckerarten man anwendet, worauf ich nur nebenbei aufmerksam machen will.

XXXIII.

Ueber grüne Färbung der Zuckersäfte, erhalten bei der Filtration von Zuckerlösungen durch Knochenkohle, und über die graufärbende Substanz, durch welche die aus grün gefärbtem Klärsel dargestellten Zuckerbrode öfters verunreinigt werden; von Dr. J. Renner.

Seit einer Reihe von Jahren waren mir öfters aus den verschiedensten Raffinerien und Rübenzuckerfabriken Zucker und Zuckerlösungen zur Untersuchung übergeben worden, die an den in der Ueberschrift bezeichneten Fehlern krankten. Es gelangten zur möglichen Aufhellung der schon vielfach behandelten Frage gewöhnlich die betreffenden Knochenkohlen ebenfalls zur Untersuchung, aber — fand ich auch nicht selten durch die vorgenommenen Analysen die jämmerlichste Behandlung der Knochenkohlen bei der Wiederbelebung constatirt (es enthielt z. B. eine Kohle aus einer Fabrik der preuß. Provinz Sachsen nur 3,1 Proc. Kohlenstoff, aber 13,375 Proc. kohlensauren Kalk!) — keine Kohle war so zusammengesetzt,

„daß sie nothwendig bei normalen Zuckerlösungen grüne Säfte und grau gefärbte Brode hätte ergeben müssen; dagegen waren in allen von mir untersuchten Kohlen die Elemente vorhanden, welche unter geeigneten Umständen solche Producte liefern konnten."

Eine Knochenkohle z. B., längere Zeit zur Filtration der Rübensäfte gebraucht, wurde wegen ungenügender Dienste mit einem Viertel Volum neuer, normaler Kohle vermischt und darauf kurze Zeit wieder in Gebrauch gezogen; sie hatte grüne Zuckersäfte und mir übersandte Proben recht grauen Zuckers ergeben.

Die Ursache der Färbung auch hier, wie in anderen Kohlen, zu ermitteln, untersuchte ich jene sowohl wie den Zucker aufs Genaueste und fand durch die qualitative Analyse in der ersteren:

Eisen,
Schwefel,
Thonerde,
Kohlenstoff,
basisch phosphorsaure Kalkerde,
kohlensaure Kalkerde,
schwefelsaure Kalkerde,
essigsaure Kalkerde,
Chlorcalcium,
Fluorcalcium,

phosphorsaure Magnesia,
Kali,
Natron,
Ammoniak, } auftretend als Zersetzungsproduct von kohlen-
Kohlensäure, } saurem Ammoniumoxyd;
Wasser,
Silicate;

im grauen Zucker (Saftmelis) aber:

Schwefeleisen;

dieses jedoch in so geringer Menge, daß sie durch die Waage nicht mehr bestimmt werden konnte.

Es wurde zur quantitativen Untersuchung der Kohle geschritten, dabei aber nur auf die den Zucker möglicherweise grün färbenden und auf andere für die Constitution der Kohle wichtige Bestandtheile Rücksicht genommen, während diejenigen, welche offenbar ohne jeden dahin zielenden, schädlichen Einfluß sind, außer Acht gelassen wurden.

Die Kohle ergab in 100 Theilen:

Kohlenstoff	4,600
basisch phosphorsauren Kalk	85,005
kohlensauren Kalk	4,171
schwefelsauren Kalk	257
Chlorcalcium	046
Eisenoxyd	295
Schwefel	172
Schwefelcalcium	—
Ammoniak	103
Wasser	1,800
Sand ꝛc.	1,640
Verlust und nicht bestimmte Stoffe . .	1,911
	100,000.

Bei der Betrachtung vorstehender Zahlenverhältnisse fällt zunächst der geringe Kohlenstoffgehalt auf. Die Kohle ist offenbar bei der Wiederbelebung viel zu stark geglüht worden, denn nur dadurch konnte der normale Gehalt bis auf 4,6 Proc. vermindert werden. Wer nicht zu seinem besonderen Vergnügen Brennmaterial verschwenden und kostbare Knochenkohle nach vielen Richtungen hin verderben will, wird bei rationeller Benutzung der Darre und verständigem Abziehen der Kohle aus den Glührohren, seinen Zweck: „organische Reste im Beinschwarz zu zerstören", vollständig erreichen, wenn er Dunkelrothglühhitze anwendet. Wozu also eine höhere Temperatur, als die vielfach angerathene?

Ich unterlasse es gänzlich, vom phosphorsauren Kalke und vom kohlensauren Kalke der Kohle vorläufig zu sprechen, ziehe vielmehr den schwefelsauren Kalk sofort in den Bereich unserer Betrachtung. Denn von un-

gemeiner Wichtigkeit ist für die meisten Zuckerfabrikanten der Gypsgehalt der Kohle, weil sie in ihm direct die Ursache zu jenem grünfärbenden, schädlichen Einflusse zu erkennen glauben, an welchem er in der That nur sehr indirecten Antheil nimmt. Das analysirte Beinschwarz, welches sehr grüne Säfte und mit Schwefeleisen grau gefärbte Brode geliefert hatte, enthält 0,257 Proc. Gyps; eine andere Knochenkohle aber, die einer zweiten Fabrik, mit einem weit größeren Gypsgehalte, liefert, wie mir bekannt ist, bei geeigneter Behandlung stets tadellose Säfte und eben solche Brode; kann also in der ersteren Kohle der schwefelsaure Kalk so schädlich wirken, ohne es nicht in der letzteren ebenfalls zu thun? Ich behaupte, nicht; denn, sofort übergehend auf das aus ihm bei zu heftigem Glühen der Kohle etwa gebildete Schwefelcalcium, bin ich nach meinen Untersuchungen geneigt, es als so unbedingt schädlich nicht anzusehen; ich habe die Ueberzeugung, daß der schwefelsaure Kalk eine unschuldigere Rolle bei der Zuckerfabrication spielt, als ihm stets zugeschrieben wurde.

In der verdächtigen Kohle fand sich auch das gefürchtete Schwefelcalcium nicht vor. Drei mit aller Sorgfalt angestellte Untersuchungen ergaben dieses Resultat mit Gewißheit; aber eben so gewiß war die Gegenwart einer in Wasser unlöslichen Schwefelverbindung; es blieb nur übrig, auf das Vorhandenseyn von Schwefeleisen in ihr zu schließen.

Die Analyse hatte 0,2959 Proc. Eisenoxyd ergeben; diese entsprechen metallischem Eisen 0,2072 Proc., welche letztere, um Anderthalb-Schwefeleisen zu bilden, 0,1757 Schwefel beanspruchen. Die Analyse beweist die Anwesenheit von 0,1721 Proc. Schwefel. Dieß ist fast genau die Menge, welche die Bildung des erwähnten Schwefeleisens beansprucht; wir sind daher befugt, dieses in der Kohle und zwar im Verhältniß von 0,382 Proc. anwesend anzunehmen.

Die Untersuchung des kranken Saftmelis bewies, daß Schwefeleisen der ihn grau färbende Körper war; zurückschließend liegt es somit nahe, das in der Kohle enthaltene Schwefeleisen als Quelle der grünen Färbung des Zuckerfiltrats und als die der Verunreinigung des fertigen Zuckers anzusehen.

Und in der That, wie die vorliegenden Untersuchungen, so haben im Allgemeinen eine lange Reihe von anderen Versuchen und jahrelange Erfahrungen es mir zur Gewißheit erhoben, daß Eisenoxydoxyd und Schwefeleisen, welche leider stets die Kohle begleiten, die beinahe ausschließliche Ursache der Grünfärbung des Klärsels und die häufigste Veranlassung grauer Brode sind.

Aber unter allen Umständen bedingen sie in der Kohle nicht die eben erwähnten Uebelstände, sondern nur in gewissen, abnormen Fällen, in

welchen eine Auflösung von Eisenoxydoxyd und eine Zersetzung des Schwefeleisens durch Säuren (unter Bildung von Eisenoxydoxydsalzen, welche sich auflösen und das Filtrat grün färben) stattfindet, während, durch die Zersetzung des Schwefeleisens oder von Schwefelcalcium gebildetes und frei auftretendes Schwefelwasserstoffgas später wieder Veranlassung wird zur neuen Bildung einer geringen Menge von Schwefeleisen, das sich zwischen die Krystalle des Brodes lagert und dessen Weiße beeinträchtigt. Man kann willkürlich, wie ich es aus Versuchen im Großen und Kleinen weiß, durch eine Kohle mit einem zweifach größeren Eisengehalte als die in Rede stehende, tadellose Brode in hochfeiner Waare erzielen, oder, will man den Versuch machen, auch grüne Lösungen und graue Zucker darstellen; es ist im erstern Falle nur nöthig, vorzüglich bei sogenannter Ueberfiltration des Klärsels, mit alkalischen Zuckerlösungen, hingegen für den zweiten Fall mit recht neutralen oder gar mit sauren Lösungen (wie sie z. B. die Colonialzucker fast immer liefern) zu experimentiren.

Aus den gemachten Erfahrungen folgt, um tadellos zu arbeiten, der Fundamentalsatz: „daß die Zuckerlösungen schwach alkalisch die Filter verlassen müssen, um zur Verkochung zu gelangen.“

Hiernach leuchtet es, abgesehen von noch anderen Gründen, von selbst ein, daß eine nicht zu geringe Menge von Aetzkalk oder kohlensaurer Kalkerde, die ich zu wenigstens 6 Proc. festsetzen möchte, in den zur Zuckerfabrication bestimmten Knochenkohlen anwesend seyn muß. Um diese Quantität jedoch sicher bestimmen zu können, ist es durchaus nöthig, wie ich früher ausführlich gezeigt habe[27], die noch fast allgemein angewandte Schatten'sche Spindel, welche unsichere Resultate gibt, endlich zu beseitigen und eine wirkliche chemische Analyse vorzunehmen. Es ist dieß wichtiger, als es auf den ersten Blick erscheint; denn werden z. B. neutrale oder nur schwach alkalische Zuckerlösungen der zersetzenden Einwirkung solcher Kohlen[28], welche einen zu geringen Gehalt an freier Kalkerde haben, zum Zweck der Filtration ausgesetzt, dann werden der Zuckerkalk und insbesondere die mit den Säuren des Zuckers gebildeten Kalksalze zerlegt: Aetzkalk schlägt sich vollständig auf die Kohle nieder und Zucker wie frei vorhandene Säuren haben nun überreiche Gelegenheit, auf stets gegenwärtiges Eisenoxydoxyd (das so geneigt ist in säuerlichen Flüssigkeiten sich aufzulösen) und auf Schwefeleisen einzuwirken, sich mit ihnen zu sogenannten Saccharaten und zu Eisenoxydoxydsalzen zu verbinden, und,

---

[27] Polytechn. Journal Bd. CXLIV S. 369.

[28] Die Thierkohle wirkt, wie Buffy zeigte, als Basis den Farbstoffen gegenüber, welche meistens den Charakter schwacher Säuren besitzen.

da diese in Lösung gehen, das Zuckerfiltrat grün zu färben. — Das durch die Zersetzung etwa vorhandenen Schwefelcalciums und des Schwefeleisens frei auftretende Schwefelwasserstoffgas wird durch den Geruch wahrnehmbar, auch laufen kupferne Geräthschaften, welche mit der Zuckerlösung in Berührung kommen, schwarz an.

Zur Bestätigung des Gesagten wurde eine Reihe von Versuchen angestellt, von welchen ich hier einige mittheile.

1) Eine (durch ihren Gehalt an Zuckerkalk) stark alkalische Zuckerlösung wurde in Berührung mit Kohle gebracht, welche 6 Proc. kohlensauren Kalk enthielt und welcher 0,1 bis 0,5 Proc. eisenfreies Schwefelcalcium und eben so viel Eisenoxydoxyd zugesetzt worden war; sie lieferte normale Zuckerfiltrate mit nur Spuren von Eisenverbindungen, die nach erfolgtem raschen Einkochen der Flüssigkeiten und Wiederverdünnen mit Wasser sich nicht niederschlugen.

2) 100 Th. guter Knochenkohle, welcher je 1, 2, 4, 8 bis 10 Th. eisenfreies Schwefelcalcium, nebst 1, 2, 4, 8 bis 10 Th. Eisenoxydoxyd beigemengt waren, wurden während drei Stunden mit einer *sauren* Colonialzuckerlösung, welche 100 Th. Zucker enthielt, in Wechselwirkung gebracht; die Temperatur betrug 75° C. Es resultirte nach anfänglicher Entwickelung von Schwefelwasserstoffgas ein zwar gesund aussehendes, weingelbes, nun alkalisches Filtrat, aber dasselbe war bei allen fünf Einzelversuchen mehr oder minder mit Eisenverbindungen verunreinigt, welche, als nach weiteren zwölf Stunden ein Theil der Zuckerlösung eingekocht wurde, mit etwas kohlensaurem Kalk gemengt theilweise gefällt wurden.

2 Volume Kalkwasser, je einem Volum der Zuckerlösung zugesetzt und erhitzt, fällten Eisenoxydoxydhydrat aus; Schwefelwasserstoffwasser hingegen, je einer zweiten Portion Lösung beigemischt, bewirkte eine grünliche Färbung derselben und spätere Fällung von Schwefeleisen.

3) Dieselbe saure Zuckerlösung wie unter Nr. 2, wurde mit 100 Th. Kohle, welcher 10 Th. Schwefeleisen beigemischt waren, unter gleichen Verhältnissen wie oben behandelt. Es erfolgte keine Schwefelwasserstoff-Entwickelung.

Die filtrirte Zuckerlösung war klar, neutral, von braungelber ins Grünliche zielender, sehr verdächtiger Färbung.

Beim Einkochen wurde das Filtrat dunkler, zuletzt tintenartig; es schied sich bei fortschreitender Concentration ein sehr fein vertheiltes, schwarzes Pulver ab, das sich in der Ruhe schnell absetzte. Dasselbe wurde aus der mit Wasser wieder verdünnten Lösung abgeschieden und untersucht; es erwies sich gegen die Reagentien als Schwefeleisen.

Die vom Niederschlage getrennte Flüssigkeit wurde von Neuem in einem Glaskolben eingekocht, wobei sich kein Schwefeleisen mehr absetzte; die angewandten Reagentien setzten jedoch in der Flüssigkeit die Anwesenheit von Eisensalzen außer Zweifel.

Eine Probe der Flüssigkeit wurde mit Schwefelwasserstoffwasser vermischt; es erfolgte sofort intensiv schwarze Färbung und Fällung von Schwefeleisen.

Eine andere Probe der Flüssigkeit wurde mit ihrem dreifachen Volum Kalkwasser versetzt und zum Sieden erhitzt; es schied sich sogleich in reichlicher Menge gelbrothes Eisenoxydulroxyd-Hydrat ab, wornach die vorher braungelbe, ins Grüne schimmernde Flüssigkeit, vom Niederschlage abfiltrirt, sich nunmehr weingelb, spiegelnd, klar zeigte; Schwefelwasserstoffwasser trübte sie nun nicht mehr; sie war, mit einem Worte, normal geworden.

4) Der Versuch 2) wurde, ohne Schwefelcalcium anzuwenden, wiederholt, jedoch mit schwach (durch Zuckerkalk) alkalischer Zuckerlösung und mit Kohle, welche 3,1 Proc. kohlensaure Kalkerde enthielt.

Das Resultat war ein entschieden günstigeres als der Versuch 2) geliefert hatte. Das Filtrat wurde kaum alkalisch erhalten, von anscheinend normaler Beschaffenheit; beim Einkochen blieb es vollkommen klar, Kalkwasser fällte aber aus ihm geringe Mengen von Eisenoxydulroxydhydrat und ein Zusatz von Schwefelwasserstoffwasser färbte die Lösung grünlich; nach 48 Stunden war ein durch die Loupe wahrnehmbarer, äußerst geringer Niederschlag von Schwefeleisen entstanden.

Der Versuch wurde wiederholt, die Zuckerlösung jedoch durch Kalkmilch deutlich alkalisch gemacht und eine Knochenkohle zur Digestion angewendet, welche 6 Proc. kohlensauren Kalk enthielt. Es resultirte ein schwach alkalisches Filtrat von normaler Beschaffenheit.

5) Der Versuch 3) wurde mit (durch Zuckerkalk) alkalischer Zuckerlösung wiederholt; Bleipapier blieb ungefärbt. Das nach 24 Stunden erhaltene Filtrat war normal, weingelb, blank, spiegelnd, schwach alkalisch; es wurde rasch eingekocht, wobei es unverändert klar blieb und auch nach dem Erkalten keinen Niederschlag absetzte.

6) Dieselbe saure Zuckerlösung, wie zu Versuch 2) angewandt, wurde mit 100 Th. der analysirten Kohle behandelt, welche grünes Filtrat und graue Brode ergeben hatte.

Es resultirte ein kaum alkalisches, jedoch durchaus klares Filtrat von der Farbe des Madeira-Weines, welches nach dem Einkochen grünlich schimmerte, aber während 24 Stunden keinen Niederschlag absetzte. Schwefelwasserstoffwasser fällte geringe Mengen von Schwefeleisen, und

das 3fache Volum Kalkwasser zugemischt, schied nach dem Erhitzen zum Sieden Eisenoxydulorydhydrat in reichlichen, gelben Flocken ab; die von letzteren abfiltrirte Zuckerlösung verhielt sich normal.

7) Dieselbe Zuckerlösung wie zu Versuch 6), aber mit Kalkwasser bereitet, daher schwach alkalisch, wurde mit gleicher Kohle, wie zu 6) angewendet worden, behandelt. Das erhaltene Filtrat war klar, mehr alkalisch als das vorhergehende, jedoch mit diesem von gleicher Farbe.

Beim Einkochen schied sich nicht das Geringste aus, die Flüssigkeit blieb vollkommen klar.

Eine Probe, mit Schwefelwasserstoffwasser versetzt und erhitzt, setzte auch nach zwölf Stunden keine Spur von Schwefeleisen ab; eine andere Probe, mit ihrem 3fachen Volum Kalkwasser vermischt und erhitzt, schied nur einige Flocken von Eisenoxydhydrat ab, die von diesem abfiltrirte Flüssigkeit war gelb, klar, spiegelnd, normal.

8) Zwei Partien englische Bastern, recht sauer, wurden, jede für sich, in gleichem Gewichte Wasser gelöst, darauf die eine Lösung mit Kalkmilch stark alkalisch gemacht, und nun, die saure wie die alkalische Zuckerlösung, jede mit einer dem Gewicht des Zuckers gleichen Quantität Knochenkohle, welche grünes Filtrat und graue Zucker ergeben hatte, vier Stunden lang bei 60° C. in einer gut verkorkten Kochflasche unter öfterem Umschütteln in Berührung gelassen und nachher abfiltrirt.

Die ursprünglich saure Zuckerlösung zeigte sich nun durchaus neutral, bei durchfallendem Lichte rothbraun, bei reflectirtem grünlich; rasch eingekocht, reagirte sie wieder schwach sauer. Als man sie mit destillirtem Wasser vermischte, entstand keine klare Auflösung, in Folge eines in ihr mikroskopisch fein vertheilten Pulvers, das sich nach mehreren Tagen absetzte und als Schwefeleisen erwies.

Die ursprünglich alkalische Zuckerlösung zeigte sich auch noch nach der Digestion mit der Kohle schwach alkalisch, rothbraun, vollkommen klar, normal, ohne grünliche Färbung; eingekocht und mit Wasser verdünnt, blieb sie klar; es setzte sich kein Niederschlag ab.

9) Es wurde ein Filtrations-Versuch in größerem Maaßstab angestellt.

Ueber gute, von Schwefelcalcium freie, aber Eisenoxydulоxyd und Schwefeleisen enthaltende Knochenkohle wurden

α) eine klare, neutrale Rohzuckerlösung, und

β) über eine andere Menge derselben Kohle eine klare, alkalisch gehaltene Lösung desselben Zuckers

unter Verhältnissen filtrirt, welche sonst stets vorzügliche Raffinaden lieferten.

Die alkalisch gehaltene Zuckerlösung verließ die Kohle noch schwach alkalisch, aber durchaus klar, spiegelnd — normal. Die aus dem Filtrate dargestellten Zucker waren fehlerfrei.

Die neutral gehaltene Zuckerlösung verließ die Kohle zwar heller an Farbe, als die vorhergehende, aber nicht klar; ein mikroskopisch fein in ihr vertheiltes Pulver ertheilte ihr ein wolkiges, opalisirendes Aussehen. Zusatz von einigen Tropfen Chlorwasserstoffsäure hellte die Flüssigkeit vollkommen auf, so zwar, daß sie anscheinend normal aussah.

Die von der opalisirenden Zuckerlösung erhaltenen Zucker waren durchgehends, besonders aber in ihrer Basis, grau gefärbt. Aus einer wässerigen Auflösung eines Theiles dieses Zuckers wurden feine Partikelchen eines schwarzen Pulvers abgeschieden, die sich als Schwefeleisen erwiesen.

10) Eine mir zur Untersuchung übergebene, schwarzgrüne, kaum sauer reagirende Zuckerlösung von 1,0878 spec. Gewicht, beim Abtreiben der Filter als Nachlauf über Kohlen erhalten, die so eben vorzüglich raffinirt hatten, bräunte sehr stark in ihre Atmosphäre gehaltenes, angefeuchtetes Bleipapier durch Schwefelwasserstoffgas, welches auch durch den Geruch wahrnehmbar war.

Die chemische Analyse der Zuckerlösung zeigte in ihr, außer anderen hier nicht in Betracht kommenden Beimischungen, eine große Menge die Flüssigkeit grün färbender Eisenoxydul-Verbindungen nebst Schwefeleisen an, welches letztere dem Ganzen den tintenartigen Farbenton verlieh.

Es wurde die Menge des Eisens ermittelt und 0,023 Proc. Eisenoxyd gefunden, also auf 1000 Pfd. Zuckerlösung ohngefähr ¼ Pfd. Eisenoxyd in Lösung.

Eine Probe der ursprünglichen Zuckerlösung wurde mit ihrem doppeltem Volum Kalkwasser vermischt. Schon bei gewöhnlicher Temperatur, vollständiger aber beim Erhitzen bis zum Kochpunkte, schied sich ein schnell zu Boden fallender Niederschlag von Kalkerde und Eisenoxydulhydrat ab, welcher, abfiltrirt, nun eine schwach alkalische, geruchlose, gelbbraune, vollkommen klare Zuckerflüssigkeit zurückließ, die eingekocht und mit Wasser wieder verdünnt, klar blieb, auch von Schwefelwasserstoffwasser nicht mehr verändert wurde.

Es war somit die ursprünglich tintenartige, faulig riechende Zuckerlösung durch Zusatz von Kalkwasser normal geworden und dadurch, wie durch die vorhergehenden Versuche, ist constatirt, daß Zuckerlösungen, wenn sie über Eisenoxydul und Schwefeleisen enthaltende Kohlen filtrirt werden (durch Zuckerkalk) alkalisch seyn müssen, um tadellose ge-

sunde Zucker zu liefern; es muß das zu verkochende Klärsel die Filter stets schwach alkalisch verlassen.

Man würde jedoch sehr irren, wollte man die zuweilen vorkommende graue Färbung der raffinirten Zucker ausschließend einer Verunreinigung mit Schwefeleisen zuschreiben, obschon sie die häufigste zu seyn scheint; es hat vielmehr die Erfahrung gelehrt, daß, abgesehen von Unsauberkeit in den Fabriken, jenes Uebel oft von höchst feinen Kohlentheilchen herrührt, welche nach unvollständiger Wäsche und schlechtem Sieben der angewandten Knochenkohle das Filtrat verunreinigen. Diese Knochenkohlepartikelchen unterscheiden sich aber leicht nach ihrer Trennung von dem verdächtigen Zucker, durch ihre theilweise Unlöslichkeit in Chlorwasserstoffsäure und unter der Loupe durch ihre Structur von dem Schwefeleisen.

Zuweilen finden sich die Spitzen der Brode mit Silicatpartikelchen (aus der beim Klären des Zuckers angewandten Kalkmilch herrührend) durchsäet, und Eisenoxyd, aus Verkochapparaten und Filtern, ertheilte von mir untersuchten Zuckern öfters eine röthliche Nüance. Kupferverbindungen dagegen war ich nicht im Stande je in raffinirten, verdächtigen Zuckern, aus dem Chemiker einleuchtenden Gründen, aufzufinden, obgleich in frischen Preßrückständen bis 0,035 Proc. und in der Asche brauner Rohr-Rohzucker bis 0,66 Proc. Kupferoxyd von mir nachgewiesen wurden.

Die Erwähnung der letzteren Ursachen der Verschlechterung raffinirter Zucker genügt, damit intelligente und unterrichtete Fabrikanten sogleich selbst die Mittel zur Verhinderung ihrer Wiederkehr zu ergreifen vermögen. Größere Schwierigkeiten werden dem Fabrikanten stets die ihm überall in seinen Materialien und Geräthschaften (im Rohzucker, im Blute, im Kalke, in den Knochenkohlen, durch die eisernen Klärpfannen, die Filter, die Darre, die Glühcylinder, Verdampfapparate u. s. w.) entgegentretenden Eisentheilchen oder Eisenverbindungen bereiten, deren schädliche Einwirkung er (rationelle Behandlung der Knochenkohle bei der Wiederbelebung vorausgesetzt) bloß durch Kalkalkalität der sonst fehlerfreien, filtrirenden Zuckerlösungen zu besiegen im Stande ist, wobei ich natürlich nicht vergessen will vor einem „Zuviel" des Kalkes zu warnen, denn wie überall, so auch hier, folgt diesem, wie dem „Zuwenig", die Strafe unmittelbar auf dem Fuße.

Hamburg, den 22. März 1859.

Miscellen.

Ueber Verbesserungen in der Construction und im Gebrauche des Woltmann'schen hydrometrischen Flügels.

Der Mechaniker und ehemalige Dirigent der fürstlich Salm'schen Maschinen-Fabrik zu Blansko bei Brünn in Mähren, Hr. L. Georg Treviranus, dermalen Privatier in Brünn, hat uns ersucht bekannt zu machen, daß er schon im Jahre 1820 (damals in Bremen) die Platten des hydrometrischen Flügels so construirte und bei seinem jetzt noch vorhandenen Instrumente mit gutem Erfolg in Anwendung brachte, daß jeder der Radien des Flügels ein gleiches Vermögen hat sich gleichzeitig um das Centrum drehen zu können; daß nebstdem, weil bei dieser Construction die Platten sich bis zum Centrumstück erstrecken und daran unmittelbar (d. h. ohne die sonst gewöhnlichen dünnen Arme) befestigt sind, hiedurch der Flügel nicht nur fähig wird dem stärksten Strom ohne Nachtheil widerstehen zu können, sondern auch, theils wegen der vergrößerten Flügelfläche und theils wegen deren Form, die Geschwindigkeit schwacher Strömungen mit mehr Genauigkeit als sonst zu messen.

Zu diesen die Flügelplatten betreffenden Verbesserungen hat sich, wiewohl erst in neuerer Zeit, eine anderweitige noch wichtigere Erfindung gesellt, welche gestattet, während der Flügel seine Rotationen im Wasser macht, ihn gleichzeitig seitwärts quer über den Strom zu führen (sey dieses nun mit Hülfe einer Nothbrücke oder eines Schiffes und einer Fährleine), demnach die mittlere Zahl der Flügelumläufe, welche zu einer Horizontalen des Querprofils unter der Oberfläche des Wassers (oder auch bei einer Verticalbewegung zu einer Perpendiculären) correspondirt, in der beobachteten Zeit auf einmal, und weil dabei alle Strompunkte der Linie eingeschlossen sind wohl ohne Zweifel richtiger als durch die einzelnen Messungen auf der Perpendiculären zu bekommen, indem man sich bei diesen doch nur durch ihre Vervielfältigung der Wahrheit mehr nähern kann.

Bei dem neuen Meßverfahren ist überdieß der Zeitgewinn und die Wahrscheinlichkeit daß man mit der Messung vor einer Veränderung des Wasserstandes und Zuflusses zum Ende kommt, so groß, daß man z. B. bei einem 30 Fuß breiten Mühlgraben und etwas lebhaften Strom die Seitenbewegung des Flügels ganz wohl in einer Minute machen kann, wogegen es, um auf etwa 7 einzelne Punkte zu messen, eben so viele Minuten braucht; die Zeit aber von einer Messung bis zur folgenden, im Ganzen nur mit 13 Minuten in Rechnung gebracht, ergeben sich für die Messung auf den 7 Punkten der Querlinie nicht weniger als 20 Minuten, da doch, wie gesagt, die ununterbrochene oder stete Messung nur eine Minute verlangte und hiebei der Zeitgewinn unbeschadet der Genauigkeit jetzt einleuchtend seyn wird, wenn er sich auch bei einem schwachen Strom von nur etwa 6" Geschwindigkeit per Secunde nicht ganz so günstig herausstellt, und natürlich, wie bei dem gewöhnlichen Flügel, solche Messungen nicht mehr als verläßlich können betrachtet werden, wo es dem Strom an Kraft gebricht den Flügel in gleichförmiger Bewegung zu erhalten.

Noch wird bemerkt, daß bei mehreren Vergleichungen der beiden Messungsmethoden, wenn sonst die Seitengeschwindigkeit bei der ununterbrochenen Messung eine gleichförmige, deßgleichen, in dem andern Falle die Zahl der Punkte auf der Querlinie nicht zu klein angenommen war, die beiden Resultate, besonders beim lebhaften Strom, immer ohne Weiteres schon mehr übereinstimmten; näher aber noch, wenn die auf den Strompunkten beobachteten Umlaufszahlen, nach einer anscheinend wohlbegründeten Annahme und graphischen Darstellung der Geschwindigkeitscurve, je nach deren Form, entweder etwas erhöht oder erniedrigt wurden. Dasselbe gilt auch vom schwachen Strom, obgleich da in den Umlaufszahlen, wenn man sonst die Beobachtungszeit nicht verlängert, wegen der Einrichtung des Zählwerkes vom Flügel mehr gefehlt werden kann, weil dieses nur ganze Umläufe in der Art angibt, daß für weniger als $1/2$ Umlauf mehr die vorhergehende ganze Zahl und für $1/2$ + die nächstfolgende Zahl erscheint.

Wie aber auch die Stromgeschwindigkeit (versteht sich übrigens nicht unter der noch zulässigen) auf einer Quer- oder Verticallinie des Profils im Mittel genommen seyn mag, so erscheint doch kein Hinderniß, darüber nach beiden Messungsarten (freilich mit sehr verschiedenem Zeitaufwand) stets zu nahe übereinstimmenden Schlüssen zu gelangen, weßhalb diese dann, wenn man Zweifel in deren Richtigkeit setzt, zur gegenseitigen Controle dienen können.

Sachverständige werden aus dem bis soweit Gesagten wohl schon entnommen haben, daß es sich hier nicht etwa um geringfügige, in ihren Nutzen oft sehr zweifelhafte Veränderungen, sondern um für die Wissenschaft und Praxis der Hydrometrie wirklich wichtige Verbesserungen in der Construction und im Gebrauch des hydrometrischen Flügels handelt.

Der Genannte ist indessen jetzt in den Jahren bereits zu weit vorgerückt, um etwa durch Anfertigung und den Verkauf solcher Wasserinstrumente nebst Zubehör die Ausbeutung seiner Erfindungen und Verbesserungen selbst in die Hand nehmen zu können, wünscht auch nicht mit Einzelnen deßhalb in Unterhandlung zu treten, sondern vorzugsweise entweder durch Vermittelung einer deutschen gelehrten Gesellschaft oder auch eines technischen Vereins gegen ein billiges, die Versuchskosten und den Zeitaufwand einigermaßen ausgleichendes Honorar die Sache zu einem Gemeingute zu machen.

Auf bedingte Anträge, welche unter der Adresse L. Georg Treviranus am großen Platz Nr. 91 zu Brünn in Mähren, an diesen gelangen möchten, wird bis Ende Juli d. J. eine Erwiederung erfolgen, ob aber auch noch weiterhin, ist vorläufig zweifelhaft. Die Redaction.

Ueber Dampfkessel aus österreichischem Stahlblech; von Carl Kohn.

Die wichtigste Rolle unter den Maschinen der Neuzeit spielt unstreitig die Dampfmaschine in den verschiedensten Gestalten und zu den mannichfaltigsten Zwecken. Man ist im Dampfmaschinenwesen schon so weit vorgerückt (wie es die bisherigen stabilen Maschinen, transportablen, Schiffsmaschinen, Locomotive der Jetztzeit genügend beweisen), daß es unnütz wäre, all ihre Vorzüge speciell hervorzuheben.

So sehr in diesem Fache fast alle früher dargebotenen Schwierigkeiten schon gehoben sind, so bleibt doch noch immer ein Umstand zu wünschen übrig, nämlich auch jene Schwierigkeit beseitigt zu wissen, welche der Dampferzeugungsapparat verursacht. Die Dampferzeugung geschieht bekanntermaßen in Dampfkesseln. In der ersten Zeit des Dampfmaschinenbetriebes bediente man sich der Kessel von Gußeisen. Solche Kessel waren sehr schwerfällig, schon ihrer Wanddicke wegen, die sie haben mußten, um nur einer Atmosphäre Dampfspannung zu widerstehen, sie consumirten vermöge ihrer Wanddicke auch bedeutend mehr Brennmaterial und boten überdieß noch wenig Sicherheit in Betreff des Zerreißens vermöge des oft vorkommenden mangelhaften Hohlgusses dar.

Man ist aber nicht lange bei derartigen Dampfkesseln geblieben, um so mehr, als man anfing Hochdruckmaschinen zu bauen, die schon 2 bis 3 Atmosphären und darüber Spannung aushalten mußten, und nahm die Zuflucht zu Kupferblechen, die allerdings eine bedeutende Erleichterung in jeder Beziehung auf Heizung und Dampfbildung darboten, die sich jedoch bei größeren Anlagen, wo nämlich Kessel von 200 bis 300 Quadratfuß Feuerfläche und darüber nöthig waren, viel zu kostspielig erwiesen, wie es schon die Natur des Rohstoffes mit sich bringt. Man machte hierauf, da die gewalzten Eisenbleche bedeutendere Verbesserungen sowohl in ihrer Homogenietät als in ihren Dimensionen erlangten, Dampfkessel von Eisenblech, wie es noch bis heute üblich ist. Durch diesen ersten Fortschritt erlangte man zwar gute Resultate, die den Bedürfnissen des Dampfmaschinenwesens entsprachen, aber im Ganzen genommen noch immer viele Unannehmlichkeiten darbieten, wie es viele der Dampfkesselbesitzer mehr oder weniger erfahren haben werden.

In den meisten Fällen, wo man zur ungelegenen Zeit den Dampfmaschinenbetrieb unterbrechen mußte, war immer die Ursache den Dampfkesseln zur Last zu rechnen. Bald ist es die Kesselsteinbildung, in Folge welcher die Kessel von Außen

verbrennen, und somit an den Wechseln leck werden, theils ist es das Eisenblech, welches zu kalt gewalzt, unganz oder brüchig ist, was insbesondere bei den aus England bezogenen Kesseln größtentheils der Fall ist, obwohl die äußere Appretur solcher Bleche sehr schön ist.

Bei Anwendung einer schwefelhaltigeren Steinkohle kommen erst recht alle verborgenen Fehler zum Vorschein, und es entstehen Spaltungen in den dem Feuer am meisten ausgesetzten Stellen, die der Art sind, daß oft Höhlungen sich bilden, die nach Außen und Innen eine kugelförmige Gestalt von manchmal 1 Schuh Größe annehmen, wo dann Reparaturen unausbleiblich sind.

So sehr man sich schon abgemüht hat, die Kesselsteinbildung von Innen und das Verbrennen von Außen abzuhalten, was die vielen auf diesen Gegenstand Bezug habenden Patente darthun, wurde bisher sehr wenig oder gar nichts erreicht, was eben die häufig vorkommenden Reparaturen an Dampfkesseln trotz der Anwendung genannter Schutzmittel thatsächlich beweisen. Man kann daher mit einiger Sicherheit behaupten, daß man bisher und mit den bisherigen Dampfkesseln noch keine vollkommene Sicherheit des ununterbrochenen Betriebes erlangt hat, was die kostspieligen Anschaffungen von Reservekesseln, wo man ununterbrochen arbeiten will, darthun.

In der neuesten Zeit, wo in Oesterreich der Aufschwung der Eisen- und Stahlfabrication die riesenhaftesten Fortschritte gemacht hat, wie selbe in keinem Lande in so kurzer Zeit gemacht wurden, wo Gegenstände vom feinsten Gußstahl in den colossalsten Dimensionen ausgeführt werden, die nicht nur den besten englischen Erzeugnissen zur Seite gestellt werden können, sondern dieselben in der Qualität noch bedeutend übertreffen, ist man leicht in der Lage, zur Anfertigung von Dampfkesseln solche österreichische Stahlbleche anzuwenden.

Hr. Regierungsrath Ritter von Burg hatte schon längst vorgeschlagen, Dampfkessel von Stahlblech anzufertigen, und diese Anregung war und ist von großer Tragweite in diesem Industriefach. Stahlblech hat eine zweimal so große absolute Festigkeit als Schmiedeisen, braucht daher nur halb so dick angewendet zu werden als Eisenblech, der Preis ist mäßig, und ein Stahlkessel von gleicher Größe und Widerstandsfähigkeit wiegt um die Hälfte weniger als ein gleicher eiserner, hat eine bessere Wärmeleitungscapacität wie Eisen, und wer den Unterschied kennt, wie dünnbödige Generatoren gegen dickbödige arbeiten, wird bald die Unzerstörbarkeit derselben einsehen lernen.

Vor 5 Jahren wurde in Paris von Petit-Gondin ein Stahlkessel angeschafft, und derselbe geht heute nach den jüngsten Erkundigungen noch makellos ohne alle Reparatur. Dieser Kessel war in der Pariser Industrie-Ausstellung.

Die Anfertigung von dergleichen Blechen und Winkelschienen wird in Steiermark in großem Maaßstabe betrieben. Franz Mayr in Leoben, einer unserer unternehmendsten Eisen-Industriellen, erzeugt Stahl in jeder Form und Dimension, gewalzte Bleche für Dampfkessel in jeder Dicke und Ausdehnung von der vorhin erwähnten Qualität; Director Haßwell hat aus Mayr'schen Stahlblechen Feuerkästen für stehende Locomotivkessel angefertigt, das Blech kalt gelocht, gebohrt und kalt aufgezogen, kurz so behandelt, als wäre es das geschmeidigste Kupfer, und es ließ Alles mit sich vornehmen, ohne zu brechen. Haßwell baut gegenwärtig die erste Locomotive, die gänzlich von Mayr'schem Stahl angefertigt ist, Kessel, Rohre, Achsen, excentrische Kurbeln, Führungen, Träger u. s. w., kurz alle sonst geschmiedeten Bestandtheile von genanntem Stahl. Solche Wagenachsen, wovon hier ein abgedrehter Span von 80 Fuß vorliegt, bieten dem Reisenden die größte Garantie. Von eben diesem österreichischen Stahl, der zu den stärksten Locomotivbestandtheilen verarbeitet wird, werden die Abfälle zu Bohrern, Schneidewerkzeugen, Supportstählen und Gewindbohrern benutzt, als Beweis der Güte dieses Stahles. Hingegen aber scheint bei den aus England bezogenen Blechen von gewissen Seiten mit derselben Escamotage vorgegangen zu werden, wie es mit den englischen Eisenbahnschienen der Fall war.

Die Preise der Mayr'schen Stahlbleche sind gegenwärtig circa 36 bis 40 fl. per 1 Ctr. loco Wien: englisches Blech 36 fl. loco Wien; somit ist es leicht zu ermitteln, wie hoch sich die Stahlkessel stellen, indem sie, wie schon erwähnt, um die Hälfte leichter sind, als gleich große eiserne. In England werden die Schiffs-

körper von 1½ Linien dickem Stahlbleche angefertigt. Dampfkessel für Schiffsmaschinen für 4 Atmosphären Spannung werden aus 2 Linien dicken Stahlblechen angefertigt, die genügende Sicherheit gewähren. (Mittheilungen des niederösterreichischen Gewerbevereins, 1859 S. 19.)

Bahnschienen mit Stahlköpfen.

Man hat jetzt in der Hütte zu **Montigny-sur-Sambre** für die belgische Regierung Eisenbahnschienen gefertigt, welche in dem oberen Theile des Kopfes aus Stahl, im übrigen aber wie gewöhnlich aus sehnigem Eisen bestehen; die Aufgabe eines guten Schweißens zwischen Eisen und Stahl ist daher hier im großen Maaßstabe praktisch gelöst worden. (Mon. des Int. Mat. p. 98, durch die Wochenschrift des schlesischen Vereins für Berg- und Hüttenwesen, 1859, Nr. 15.)

Locomotivheizung mit Braunkohle.

In der Statistik der preuß Eisenbahnen für das Jahr 1857 (V. 1858, Berlin bei Ernst und Korn) findet sich S. 138 angegeben: „Auf der königl. Ostbahn wurde eine Güterzugmaschine versuchsweise mit Braunkohlen geheizt. Sie legte hierbei 10,8 Meilen vor Güterzügen, 71,0 Meilen leer und beim Rangiren der Züge, also zusammen 81,8 Locomotiv-Meilen zurück und verbrauchte incl. Anheizen und Stationiren 108.58 Ctr. Braunkohle, daher auf die Locomotiv-Meile 132,7 Pfd. Der Netto-Verbrauch pro Nutzmeile berechnet sich auf 166,7 Pfd. (Wochenschrift des schlesischen Vereins für Berg- und Hüttenwesen, 1859, Nr. 15.)

Ueber Blitzableiter.

Die Redaction der Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins wurde vor einiger Zeit aufgefordert über Blitzableiter zu berichten und freut sich jetzt Diesem durch die in der Note [29] aufgeführte Literatur, sowie besonders durch Mittheilung einer Verhandlung über diesen Gegenstand der Leipziger polytechn. Gesellschaft (Deutsche Gewerbezeitung, Heft 7, 1858, S. 382) entsprechen zu können. „Herr (Architekt?) Mothes theilte daselbst mit, daß man früher Blitzableiter auf den höchsten Stellen der Häuser, eine oder mehrere hohe Stangen, sogenannte Fangstangen, angebracht, und diese durch metallische Verbindung an der Außenseite des Hauses bis in den Erdboden verlängert habe. Jetzt sey man von den Fangstangen ganz abgekommen, da dieselben manchmal die Entladung eines Blitzes nach der Erde hin veranlaßt haben, die sonst nicht vorgekommen wäre. Nur da, wo man eine Fangstange nicht auf dem Hause zu errichten brauche, sondern im Freien aufrichten kann, bediene man sich derselben noch, doch sey dieß nur bei niedrigen und nicht zu umfangreichen Gebäuden möglich, denn eine Fangstange schütze nur auf 60 Fuß im Radius. Wenn man von den Dächern der Gebäude, mögen nun auf diesen Fangstangen errichtet seyn oder nicht, die Elektricität nach dem Boden leiten wolle, so geschehe dieß mit Hülfe von eisernen Stangen, diese müssen jedoch an der

[29] 1) Anweisung zur Errichtung der Blitzableiter (Bericht an die Pariser Akademie.) Poggend. Annalen der Physik Bd. I (1824) S. 403. Polytechnisches Journal Bd. XVI S. 145.

2) Bigot: Anweisung zur Anlegung der Blitzableiter. Glogau 1834.

3) Eisenlohr (Professor der Physik): Anweisung zur Ausführung der Blitzableiter. Carlsruhe 1848.

Mauer des Gebäudes befestigt werden, was vermittelst eiserner Stücke geschehe, und somit könne man die Verbindung des Blitzableiters mit dem Hause nicht ganz vermeiden und es komme hin und wieder der Fall vor, daß der Blitz zwar im Blitzableiter nach dem Erdboden zufließe, den Blitzableiter aber plötzlich verlasse, und durch ein zur Befestigung desselben dienendes in die Mauer des Gebäudes hineingeschlagenes Stück in das Haus eindringe und da oft Verwüstungen anrichte. Ein solcher Fall sey vor 8 Jahren z. B. vorgekommen, als der Blitz in die Frauenkirche zu Dresden eingeschlagen habe. Um solchen Fällen vorzubeugen, habe man viele Vorschläge gemacht, welche darauf hinausgehen, die Stücke zu isoliren und dadurch ein Eindringen des Blitzes in das Haus unmöglich zu machen. In der neuesten Zeit seyen besonders zwei Vorrichtungen der Art erfunden worden. Die eine von Hrn. Schlossermeister Heinecke in Meißen erfundene beruhe darauf, daß man die Eisenstäbe an den Stellen, wo sie gestützt werden, durch eine Umhüllung von Guttapercha isolire, die andere von Hrn. Schieferdecker Carl in Leipzig erfundene beruhe darauf, daß man an jenen Stellen die Leitung durch ein Kupferdrahtseil bewerkstellige, welches durch isolirende Glasplatten hindurchgehe. Hr. Mothes legt beide Vorrichtungen zur Ansicht vor, nebst der Bemerkung, daß die Verfertiger derselben der Modellsammlung der Gesellschaft ein Geschenk damit machten. Zugleich bemerkt Hr. Mothes jedoch, daß auch diese Vorrichtungen noch einige Uebelstände zeigten, indem bei starkem Blitzstrahl oder Regen, welcher die Isolirung benetze, die Leitung einestheils zu unvollkommen sey, die Isolirung anderntheils aufhöre. Er glaubt es würde besser seyn, wenn man die Isolirung nicht ringförmig, sondern zangenförmig, mit dem offenen Ende von dem Gebäude abgewendet, anbringen würde. Hr. Stöhrer[30] setzt hierauf sehr klar und ausführlich die Verhältnisse auseinander, welche beim Anbringen eines Blitzableiters zu berücksichtigen sind, und welche sich auf die Wirkung des Blitzableiters beziehen. Er hebt besonders hervor, daß die Fangstangen, die man auf den Häusern anbringe, nicht nur dazu dienen, um die Elektricität aus einer über dem Gebäude schwebenden Gewitterwolke anzuziehen und in die Erde zu leiten, sondern daß diese Auffangstangen eben so gut auch Ausströmungsstangen seyen. Wenn nämlich eine mit bestimmter Elektricität beladene Gewitterwolke über der Erde schwebe, so bewirke die in der Wolke vorhandene Elektricität eine sogenannte elektrische Vertheilung, wobei sich die entgegengesetzte Elektricität an dieser Stelle anhäufe, so daß nun dasselbe Verhältniß zu der gegenüberstehenden Erdoberfläche stattfindet, wie zwischen zwei mit entgegengesetzten Elektricitäten beladenen Wolken, welche sich gegenseitig anziehen. Es träte daher nicht allein ein Ausströmen von Elektricität von der Wolke nach der Erde, sondern umgekehrt ein Ausströmen von Elektricität von der Erde nach der Wolke ein. Wenn nun eine Wolke gerade über einem Gebäude stehe, so träte die Elektricität aus dem Erdboden in das Gebäude ein und sammle sich an dessen höchsten Punkten an und aus diesem Grunde schlage der Blitz besonders leicht in vereinzelt stehende hohe Bäume oder Gebäude. Sey nun das Gebäude mit einer Fangstange versehen, die in eine feine Spitze von Platin oder Gold endigt, so ströme die auf dem Dache sich ansammelnde, aus der Erde aufsteigende Elektricität viel leichter nach der Wolke aus, bewirke eine Ausgleichung und verhüte das Einschlagen des Blitzes als wenn solche Fangstangen auf dem Dache des Hauses fehlen; denn auf dem flachen Dache könne sich weit mehr Elektricität anhäufen, ohne auszuströmen, wodurch die Gefahr eines heftigen Einschlagens des Blitzes sehr vergrößert werde. Uebrigens sehen wir nicht immer die Spuren vom einschlagenden Blitzstrahl, da sich dieser häufig sehr verästelt und vertheilt. Hr. Stöhrer spricht sich nun für die Ansicht aus, daß die Fangstangen weniger zum Auffangen der aus der Wolke herausströmenden Elektricität, sondern mehr zum leichtern Ausströmenlassen der in der Erde frei werdenden Elektricität dienen, und hält es nun aus diesem Grunde durchaus nicht für gerechtfertigt, diese Stangen bei Anbringung von Blitzableitern auf den Häusern wegzulassen. Im Gegentheil räth er an, das obere, den Wolken entgegenragende Ende der Stangen anstatt mit einer, lieber, wenn man es verästelt, mit möglichst vielen Spitzen zu versehen,

---

[30] Der um elektromagnetische Apparate und Notationsmaschinen viel verdiente Leipziger Mechaniker.

um das Ausströmen dadurch zu erleichtern. Der wichtigste Punkt, der jedoch gerade am häufigsten vernachlässigt werde, sey ferner ein guter vollständiger metallischer Verband der am Hause befindlichen Stangen unter einander und vorzüglich mit dem Erdboden. Man kann mit Hülfe eines Elementes einer galvanischen Batterie leicht prüfen, ob die Verbindung vom Dache bis zum Erdboden gut sey, indem man nur zu beobachten habe, ob der elektrische Strom des Elementes sich im Blitzableiter ungestört fortpflanze. Es ist fehlerhaft, wenn man die eiserne Stange selbst in den Erdboden leitet, da das Eisen gerade da wo es in das Erdreich mündet, sehr leicht rostet, und dadurch der Blitzableiter unbrauchbar wird. Man führe daher die eiserne Stange nur bis über den Erdboden, umgebe sie hier mit einem Kupferstreifen, verlängere diesen bis in die Erde und führe ihn so tief ein, bis er stets feuchtes Erdreich hat. Am besten ist es dann, um den im Erdboden ausmündenden Kupferstreifen Kohlen herumzulegen. (Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins, 1858 S. 369.)

Reparatur der Gasbrenner aus Speckstein, nach Dr. A. Bauer.

Es ereignet sich öfters, daß die Gasbrenner aus Speckstein, welche man gegenwärtig häufig in den Laboratorien verwendet, zerbrechen. Es gelingt aber mit einer concentrirten Lösung von Wasserglas leicht sie wieder zu kitten, nur muß man beide aneinander zu klebende Stellen mit Wasserglas bestreichen, dann die Flächen gut aneinander drücken und den Brenner zum Trocknen hinstellen. Ist der Bruch nicht gerade unmittelbar an der Stelle, wo die Flamme brennt, so kann man ihn sogleich während er noch naß ist, anzünden, die erhöhte Temperatur trocknet ihn rasch und er ist nach dem Trocknen eben so fest, wie ehedem. (Chemisches Centralblatt, 1859, Nr. 15.)

Färben der Zeuge in der Vitriolküpe, mit Ersparung an Indigo auf der Rückseite.

John Brazil und Mac Kinnell, Kattundrucker in Manchester, bedrucken (klotzen) zu diesem Zweck die Rückseite der Zeuge mit schwefelsaurem oder salzsaurem Manganoxydul, wo dann nach dem Ausfärben in der Vitriolküpe die Rückseite nur hellblau erscheint, während die Vorderseite dunkelblau ist, wodurch beträchtlich an Indigo erspart wird. — Patentirt in England am 30. August 1858. (Repertory of Patent-Inventions, April 1859, S. 297.)

Bereitung des Alizarins mittelst Schwefelkohlenstoff, von Louis Vilmorin.

Man behandelt das käufliche Garanein (den mit Schwefelsäure verkohlten Krapp) in der Wärme zwei- bis dreimal mit einer Auflösung von sehr reinem Ammoniak-Alaun in Wasser (indem man halb so viel Alaun als Garanein anwendet); die Flüssigkeit zeigt nach dem Filtriren eine sehr schöne, in Orange stechende Scharlachfarbe. Man dampft sie ab, und rührt dabei häufig um, damit der Alaun nur kleine Krystalle bilden kann, welche mit amorphem Alizarin bekrustet sind. Dieses Product wird ausgetrocknet, dann zerrieben und im Wasserbade (von jedem Feuer entfernt) mit kochendem Schwefelkohlenstoff behandelt, welcher bloß das Alizarin auflöst und den Alaun hinterläßt, der dann zu einer neuen Operation verwendbar ist. Die Auflösung des Alizarins im Schwefelkohlenstoff ist glänzend goldgelb; man filtrirt sie sofort und sieht daß beim Erkalten die Wände des Glases, in welches sie filtrirt wurde, sich mit sternförmigen Gruppen seidenglänzender Nadeln überziehen. So erhält man auf nassem Wege vollkommen krystallisirtes Alizarin. Dieses Verfahren dürfte wegen seiner Einfachheit wohl eine technische Anwendung gestatten.

Anstatt des Schwefelkohlenstoffs kann man auch kochenden absoluten Alkohol benutzen, welchen ich Anfangs anwandte; ich erhielt mit der so erzeugten Lösung auf Wolle viel reinere Nüancen als mir die alkoholische Auflösung von sublimirtem Alizarin lieferte. (Journal de Chimie médicale, April 1859, S. 255.)

Verfahren, Abfälle von vulcanisirtem Kautschuk wieder verwendbar zu machen, von N. S. Dodge in London.

Diese Abfälle werden möglichst fein zertheilt, worauf man sie beiläufig 48 Stunden lang in Wasser kocht, um eine plastische Masse zu erhalten, welche zur Fabrication von Artikeln aus vulcanisirtem Kautschuk verwendbar ist. — Um ein bloß zu gewissen Zwecken verwendbares Material aus den Abfällen von vulcanisirtem Kautschuk zu erhalten, empfiehlt der Patentträger dieselben ebenfalls zuerst fein zu zertheilen, dann durch erwärmte Walzen zu passiren, um daraus Blätter zu bilden, welchen hierauf 20 Proc. Harz oder Pech, oder 40 Proc. Steinkohlentheer mittelst wiederholten Durchnehmens durch die Walzen einverleibt werden. Sollten die zu behandelnden Kautschukabfälle mit Zeug oder faserigem Material verbunden seyn, so kann man letzteres ohne Nachtheil für den Kautschuk zerstören, indem man dem Wasser, womit derselbe gekocht wird, Kalk oder Alaun beigibt, oder indem man ihn mit einer Mischung von 1 Th. Schwefelsäure und 9 Th. Wasser kocht. — Patentirt in England am 30. Juli 1858. (Repertory of Patent-Inventions, April 1859, S. 315.)

Anwendung des Glycerins beim Papiertapetendruck.

Aus den bisher angestellten Versuchen läßt sich schließen, daß der Zusatz von Glycerin zum Papierzeug die Oberfläche des Papiers hinreichend absorbirend macht, damit es trocken mit den Farben bedruckt werden kann. Dieß wäre ein großer Vortheil, weil beim Bedrucken des Papiers im feuchten Zustande die zarten Muster sehr oft verdorben werden. (Armengaud's Génie industriel, April 1859, S. 176.)

Verfahren zum Reinigen des Paraffins, von John Mitchell, Probirer in London.

Das Paraffin wird geschmolzen und dann beiläufig ein Zehntel seines Gewichts gepulverter thierischer Kohle eingerührt und mit ihm gemischt, worauf man das Paraffin eine halbe Stunde bis zwei oder drei Stunden lang im geschmolzenen Zustande erhält, je nach seiner Güte. Es wird hierauf durch Leinwand von der Kohle abfiltrirt. — Man kann aber auch das geschmolzene Paraffin durch grob gepulverte Kohle in einer Reihe von Filtern passiren lassen, welche so heiß erhalten werden, daß das Paraffin in geschmolzenem Zustande verbleibt.

Dasselbe Verfahren wendet der Patentträger an, um das mittelst Schwefelkohlenstoff nach Alcan's Methode (polytechn. Journal Bd. CXLVIII S. 317) gereinigte Paraffin noch vollends zu reinigen. — Patentirt in England am 3. Juni 1858. (Repertory of Patent-Inventions, April 1859, S. 300.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

XXXIV.

Ueber einen verbesserten Gebläsekolben; von C. Völckner, Maschinen-Inspector zu Reichenberg in Böhmen.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Ich habe schon im Jahrgang 1854 des polytechnischen Journals, Bd. CXXXI S. 81, einen von mir verbesserten Gebläsekolben mitgetheilt, welcher seitdem öfter nachgeahmt und als zweckmäßig befunden wurde; seit dieser Zeit habe ich mich vielfach mit diesem so wichtigen Theil der Gebläsemaschine beschäftigt, und veröffentliche im Nachfolgenden eine Kolbenconstruction, die bereits für horizontale und verticale Maschinen angewendet wurde, vielen Uebelständen abhilft und sich durch einen Zeitraum von zwei Jahren als vorzüglich bewährte.

Das Material der Liederung — mit Graphit und Talk (Speckstein) präparirtes Segeltuch — ist in derselben Weise, wie bei dem früher beschriebenen Kolben beibehalten, der Bau des Körpers aber, und die Methode der Andrückung der Liederung vollständig geändert.

Vorzüglich bei horizontal liegenden Cylindern ist Leichtigkeit des Kolbens eine Hauptbedingung; um nun diese bei gehöriger Festigkeit des Kolbenkörpers zu erzielen, gab ich meinem neuen Kolben eine linsenförmige Gestalt, die durch zwei convexe Blechwände auf einer gußeisernen Nabe gebildet wird, und erreichte hiermit eine außerordentliche Stabilität bei großer Leichtigkeit.

Der zweite große Uebelstand, welcher zu beseitigen war, ist der Zeitverlust beim Nachstellen der Liederung. Bei sämmtlichen bis jetzt bekannten Constructionen muß ein Mannloch oder ein Ventil beseitigt werden, der Arbeiter muß in den Cylinder steigen, einzelne Schrauben, oder wie bei meinem früher beschriebenen Kolben, Excentrics nachziehen, braucht dazu längere Zeit, vergißt nachher, da während des Betriebes diese Arbeit mit Eile angeordnet wird, möglicherweise Schlüssel, Hammer ꝛc. und es entstehen hierdurch theure, den Betrieb gefährdende Reparaturen.

Mein Hauptaugenmerk war auf ein Nachstellen der Liederung von Außen gerichtet, und dieses bewerkstellige ich auf folgende Weise.

Die Figuren 1—3 stellen einen Kolben für ein horizontales Gebläse in drei verschiedenen Ansichten dar. a ist die Kolbenstange, welche durchaus hohl ist; b ist die gußeiserne, aus zwei Stücken bestehende Nabe, welche mit einem Doppelconus, ohne Keil, auf der Stange festgehalten wird. Der mit den Blechwänden c, c festverbundene Theil der Nabe ist in der Mitte abgedreht und über denselben ein Ring d geschoben, welcher sich auf der Nabe drehen läßt. Der Ring d hat in der Mitte neun sperrradartig geformte Segmente e, neben welchen ein Zahnsegment f eingegossen ist. Neun abgedrehte Stangen g, welche sich in den Führungen h (die gleichzeitig zum Auseinanderhalten der Blechwände dienen) und in dem gußeisernen Kranze i schieben, stehen mit ihren abgerundeten und gehärteten Enden auf den Segmenten e, und an der Peripherie des Kolbens mit Körnern in den Federn k. Ein schmiedeisernes Getriebe l, mit seinen Zapfen aus einem Stücke, steht zwischen beiden Blechwänden und greift in das Zahnsegment f des Ringes d. Der Zapfen des Getriebes l ist auf einer Seite entweder, wie hier, mit einer viereckigen Vertiefung versehen, oder mit einem Zapfen, mit welchem correspondirend sich im Cylinderdeckel ein mit einer Schraube geschlossenes Loch befindet.

Soll nun die Liederung nachgezogen werden, so wird die Schraube im Cylinderdeckel geöffnet, ein viereckiger Dorn oder Kapselschlüssel in l gesteckt und nach der Richtung des Pfeiles durch Aufsetzen eines Windeisens gedreht. Der Ring d dreht sich jetzt wie bezeichnet, die Segmente e schieben die Stangen g vor und spannen dadurch die Federn resp. die Liederung gegen die Cylinderfläche. Auf der Seite des Kolbens, wo sich der Zapfen, resp. die Vertiefung des Getriebes l befindet, ist ein Loch in der Blechwand, so groß, daß das Getriebe, wenn der Kolben fertig montirt und gepackt ist, eingesetzt werden kann. Dieses Loch wird dann durch den Deckel m mit Stopfbüchse geschlossen.

Zum Packen wird der Kolben auf die dem Deckel m entgegengesetzte Seite gelegt, es werden dann die Führungen h, die Stangen g, der Kranz i, die Federn k und die Liederung eingebracht, worauf man die Blechwand mit m auflegt und durch die Verbindungsschrauben schließt. Die getheilte Nabe gestattet das Befestigen des Kolbens auf der Stange, ohne dieselbe durch ein Keilloch zu verschwächen, und erlaubt ferner den Kolben fertig zu montiren und aufzubringen, ohne den Deckel öffnen zu müssen.

Ein nach dieser Construction gebauter Kolben arbeitet mit einer Pressung von 52 Zoll Wassersäule bereits seit zwei Jahren mit der ersten Liederung, ohne daß der Cylinderdeckel hätte geöffnet zu werden brauchen.

XXXV.

Selbstthätiger Wassersammler bei Dampfleitungen; vom Maschinen-Director Kirchweger in Hannover.

Aus den Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins, 1859 S. 34.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Bei langen Dampfleitungen findet sich in Folge der Abkühlung stets etwas condensirtes Wasser, welches von dem Dampfstrome fortgerissen in die Arbeitsmaschine gelangt und hier zerstörende Wirkung veranlassen kann. Um diesem Uebel entgegenzuwirken, bringt man in der Rohrleitung an entsprechender Stelle einen Wassersammelkasten an, in welchem jenes Wasser sich anzusammeln Gelegenheit findet; ist das Gefäß gefüllt, so muß es entleert werden, und damit dieß von selbst geschehe, hat man folgende Einrichtungen getroffen.

Fig. 14. In der Dampfleitungsröhre a, b ist das Sammelgefäß c, c eingeschaltet; innerhalb dieses ist eine hohle Kugel d von Messing- oder Kupferblech angebracht, welche mit entsprechenden Leitungsstiften in den Führungen e, f gehalten, sich nur auf und nieder bewegen kann. Der untere Leitungsstift endet bei g in ein kleines Kegelventil, welches die Abflußröhre h verschließt, sobald die Kugel mit ihrem Gewichte frei niederdrückt. Sammelt sich nun in dem Gefäße ein gewisses Wasserquantum, so daß darin die Kugel d schwimmt, so wird das Ventil g gehoben und der Wasserausfluß durch h gestattet, bis der Wasserspiegel und zugleich die schwimmende Kugel so weit gesunken sind, daß das Ventil g die Oeffnung h wieder verschließt.

Fig. 15 stellt einen ähnlichen Apparat dar, welcher von dem vorigen nur insofern abweicht, als anstatt dort d eine hohle Kugel, hier d, d ein nach Oben offenes Gefäß ist, welches auf seiner innern Bodenfläche bei g ein Stückchen vulcanisirtes Gummi-elasticum trägt, durch welches letztere die Oeffnung des Rohres h wasserdicht verschlossen wird, sobald das Gefäß d, d von dem zwischen den Wänden c, d, d, c befindlichen Wasser schwimmend getragen wird. Bei einer gewissen Ansammlung von condensirtem Wasser wird auch das Gefäß d, d gefüllt, und zwar so weit, bis dasselbe sinkt und dadurch die untere Oeffnung des Rohres h frei wird. Der Druck des Dampfes auf die Wasserfläche veranlaßt das Ausströmen des Wassers durch das Rohr h so lange, bis das Gefäß erleichtert empor-

treibt und die Gummiplatte die Oeffnung wieder verschließt. Die Dimension eines solchen Sammelgefäßes ist etwa 10—12 Zoll Höhe bei eben solchem Durchmesser.

XXXVI.

Franklin's magnetischer Schwimmer als Wasserstandszeiger für Dampfkessel; beschrieben von Prof. Dr. Rühlmann.

Aus den Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins, 1859 S. 20.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Zur Wahrnehmung des gehörigen Wasserspiegels in Dampfkesseln betrachtet man zur Zeit fast überall als bestes Mittel die sogenannten Wasserstandsgläser, da sie wenigstens bei sorgfältiger und aufmerksamer Behandlung sicherere Anzeiger abgeben, als die Schwimmer, welche deßhalb auch nirgends mehr als gesetzmäßige Apparate zur Erkennung des richtigen Wasserstandes bei Dampfkesseln in Anwendung gebracht werden dürfen. Demungeachtet leiden diese Wasserstandsgläser an mehrfachen Uebeln, z. B. der leichten Zerbrechlichkeit und dem Blindwerden der Gläser, an der Verstopfung der Communicationsröhren und dergl. mehr, weßhalb es erklärlich ist, wenn man bemerkt, daß man fortwährend nach vollkommnern Mitteln für gedachten Zweck sinnt und bereits auch in diesem Streben nicht ganz erfolglos gewesen ist.

Zu den vorzüglichsten Wasserstandszeigern der jüngsten Zeit gehören deßhalb die magnetischen Schwimmer, wie sie Lethuillier-Pinel, Mechaniker in Rouen, zuerst auf der Pariser Weltausstellung 1855 präsentirte und wovon sich Abbildung und Beschreibung (am vollständigsten) in Armengaud's Publication industrielle des Machines etc., t. IX, p. 471, Pl. 36 vorfinden. [31] Die bedeutenden Anschaffungskosten (180 Franken) dieses sinnreichen Schwimmers und wahrscheinlich die zuweilen versagenden, gleichzeitig angebrachten Mechanismen, um den höchsten wie niedrigsten (nicht zulässigen) Wasserstand durch den grellen Ton einer Dampfpfeife zu markiren, scheinen Ursachen gewesen zu seyn, daß die

---

[31] Nach dem Bulletin de la Société d'Encouragement beschrieben im polytechnischen Journal Bd. CXXXVI S. 90.

Lethuillier'schen Instrumente, wenigstens in Deutschland, eine Verbreitung nicht gefunden haben.

Um so erfreulicher war es mir daher, als ich in England eine Gattung etwas anders construirter und wohlfeilerer magnetischer Schwimmer in Anwendung fand, die einem gewissen Franklin patentirt sind, und von Whittaker und Battersby, General Mill Furnishers in Oldham (bei Manchester), angefertigt werden. [32]

Franklin's Schwimmer ist in Fig. 28 — 33 abgebildet, dabei überall gleiche Theile mit denselben Buchstaben bezeichnet. Der Schwimmer S (eine hohle Kupferkugel) ist auf einem rechtwinkelig umgebogenen eisernen Stabe (Grundrißfigur 31) a befestigt, welcher frei durch ein eisernes Rohr b, b' hindurchgeht und in letzterem sich ungehindert drehen kann. Zur Aufnahme des Rohrs b dient zunächst die Nabe einer messingenen tellerartigen Scheibe c, während dasselbe zugleich eine Stütze in der Kesselwand k findet, woselbst es mittelst Schraubenmuttern d, d festgehalten und gedichtet wird. Ein entsprechend vertiefter oder ausgehöhlter Deckel f wird mit b durch Schrauben g in der aus Fig. 30 erkennbaren Weise verbunden, so daß ein verschlossener cylindrischer Raum entsteht, in welchem sich ein am Ende der Stange a befestigter Magnet m mit ersterer zugleich frei drehen kann. Vor der Deckplatte f, in deren Mitte, ist ferner eine Magnetnadel z frei aufgehangen, welche mit dem Magneten m in keiner materiellen Verbindung steht. Die Art des Aufhängens der Magnetnadel erhellt aus den Figuren 32 und 33 (wahre Größe).

Eine auf f befestigte emaillirte Platte y trägt zu beiden Seiten eine zum Erkennen des jedesmaligen Wasserstandes brauchbare Scale, so wie endlich letztere und die Nadel z von einer außerhalb befestigten Glasscheibe i entsprechend geschützt wird.

So weit meine Erfahrungen reichen, bewährt sich dieser Schwimmer recht gut, obgleich bei hochgespannten Dämpfen die Anziehungskraft des Magneten m etwas geschwächt wird. Fraglich dürfte es allerdings seyn, ob die Beweglichkeit des Stabes a im Rohre b nicht beeinträchtigt, oder wohl gar aufgehoben werden kann, wenn das Kesselwasser nach allen Seiten hin leichte Niederschläge bildet, welche den freien Raum zwischen a und b auszufüllen vermögen.

---

[32] Es wurde von dort ein Exemplar für die Maschinenmodellsammlung der polytechn. Schule in Hannover bezogen. Franco Hannover stellt sich der Preis desselben zu 20 Thaler heraus.

XXXVII.

Ueber verbesserte Construktionen der Rauchröhren; von W. Fairbairn.

Aus dem Mechanics' Magazine, Januar 1859, vol. I No. 1, durch das polytechn. Centralblatt, 1859 S. 513.

Durch die vom Verf. angestellten, im polytechn. Journal Bd. CXLVII S. 250 und Bd. CLI S. 236 mitgetheilten Versuche über den Widerstand der Röhren gegen äußeren Druck ist nachgewiesen, daß dieser Widerstand im umgekehrten Verhältniß der Röhrenlängen steht. Dieses Gesetz ist für Röhren, deren Länge die 15fache Weite und darunter beträgt, festgestellt; das Längenverhältniß aber, bei welchem das Gesetz nicht mehr richtig ist, ist bis jetzt noch nicht bestimmt und würde nur durch neue und umständliche Versuchsreihen mit sehr langen Röhren ermittelt werden können. Solche Versuche wären freilich recht wünschenswerth; allein die zu diesem Zwecke erforderlichen Versuchsröhren würden auch sehr theuer seyn. Uebrigens geben auch die bisher gewonnenen Resultate für die gewöhnlichen Fälle schon hinreichende Unterlagen zur Berechnung der Festigkeit und zur Bestimmung der Wandstärke.

Nehmen wir einen Kessel gewöhnlicher Construction an, der 30 Fuß lang und 7 Fuß weit ist und ein Rauchrohr von 3 Fuß oder 3 Fuß 6 Zoll hat, so finden wir, daß die äußere cylindrische Kesselwand drei- bis viermal so viel Widerstand gegen das Zerbersten bietet, als das Rauchrohr gegen das Zerdrücken aushalten muß. Dieß ist der gewöhnliche Fall, und es darf daher nicht Wunder nehmen, daß schon so viele bedauerliche Unfälle aus dem Zusammendrücken der Rauchröhren entstanden sind, dem dann unmittelbar die Explosion und das Zerspringen der äußeren Kesselwand folgt. Will man diesen Uebelständen begegnen und die für das allgemeine Wohl so wichtige Sicherheit der Kessel in angemessenem Grade erhöhen, so ist es unumgänglich nothwendig, daß jeder Theil des Kessels eine gleiche Festigkeit besitzt. Diese Ausgleichung der Widerstandsfähigkeit ist um so wichtiger, als die größere Festigkeit der äußeren Kesselwand ihren Werth vollständig verliert, so lange die Rauchröhren mit $\frac{1}{3}$ der Kraft, die zum Zerbersten der äußeren Kesselwand nothwendig ist, durch Zusammendrücken zerstört werden können.

In der folgenden Tabelle, die des Verf. eigenen Versuchen entnommen ist, sind einestheils der Druck, der mit Sicherheit beim Betriebe angewendet werden kann, und anderntheils der Druck, der das Zerbersten

hervorbringen würde, für verschiedene Kesseldurchmesser zusammengestellt. Die Wandstärke ist zu $^3/_8$ Zoll angenommen worden.

Durchmesser des Kessels.		Druck beim gewöhnlichen Betriebe.	Druck beim Zerbersten.
Fuß.	Zoll.	Pfd.	Pfd.
3	—	118	708¼
3	6	101	607
4	—	88½	531
4	6	78¾	472
5	—	70¾	425
5	6	64¾	386¼
6	—	59	354
6	6	54¼	326¾
7	—	50½	303½
7	6	47	283¼
8	—	44	265¾
8	6	41½	250

Hiernach springt z. B. ein Kessel von 7 Fuß Weite bei einem Drucke von 303 Pfd. auf den Quadratzoll. Für einen solchen Kessel würde man ein 3 Fuß weites Rauchrohr von der Stärke der äußeren Kesselwand anwenden. Den Druck, welcher dieses Rauchrohr zusammendrücken würde, berechnet der Verf. zu 87 Pfd. auf den Quadratzoll; doch kann derselbe bei sehr langen Röhren vielleicht etwas größer seyn. Hieraus geht hervor, daß die äußere Kesselwand ein Uebermaaß von Festigkeit besitzt und ein Theil ihrer Stärke so lange überflüssig ist, als das Rauchrohr in einem so gefährlichen Zustande bleibt.

Die Versuche zeichnen den Weg vor, wie man der ungleichen Vertheilung der Festigkeit zu begegnen hat, nämlich durch Anwendung kürzerer Rauchrohre, und einer dieser Versuche zeigt direct, wie dieß im Großen auszuführen ist, ohne daß man von der bestehenden Construction abzuweichen braucht. Es wurde nämlich eine Röhre durch zwei starke, um dieselbe gelegte und an ihr befestigte Ringe in drei Theile getheilt und dadurch die Widerstandskraft verdreifacht. Die wirksame Länge wurde auf ein Drittel herabgezogen und die beobachtete Festigkeit von 43 auf 140 Pfd. pro Quadratzoll gesteigert.

Der Verf. schlägt nun vor, diese Construction in gleicher Weise bei den Rauchrohren der Kessel anzuwenden und dadurch die Widerstandskraft derselben der der äußeren Kesselwand gleich zu machen, wobei vorausgesetzt ist, daß das gefundene Gesetz auch bei sehr großen Rohrlängen sich

nicht wesentlich ändert. Daß diese Voraussetzung nicht ohne Begründung ist, geht aus den folgenden Versuchen an wirklich im Betriebe stehenden Kesseln hervor, bei welchen man fand, daß die Rauchrohre schon mit ein Drittel des Drucks, der das Zerbersten der äußeren Kesselwand herbeigeführt haben würde, verdreht wurden.

Diese Kessel waren für die nordöstliche Abtheilung der London- und North-Western-Eisenbahngesellschaft angefertigt und hatten 35 und beziehentlich 25 Fuß Länge. Sie waren 7 Fuß weit und hatten $^3/_8$ Zoll Wandstärke. Jeder Kessel hatte zwei cylindrische Rauchrohre von zusammen 3 Fuß 6 Zoll Weite und ebenfalls $^3/_8$ Zoll Wandstärke; dieselben waren bestimmt, beim gewöhnlichen Betriebe einem Drucke von 40 Pfund auf den Quadratzoll zu widerstehen. Bei der Probe gaben die Rohre des längeren Kessels unter 97 Pfd. auf den Quadratzoll nach, die des kürzeren Kessels erlitten dieselbe Verdrehung erst bei 127 Pfd. Ein vollständiges Zusammendrücken wurde nicht erreicht, aber die kreisrunde Form der Rohre ging in eine elliptische über.

Wie unzulänglich die bei diesen Versuchen gefundene Festigkeit ist, braucht nicht weiter erläutert zu werden. Die Abhülfe kann aber auf eine höchst einfache und billige Weise geschehen, indem man das Rauchrohr, das wie gewöhnlich aus überplatteten Blechen zusammengesetzt ist, mit zwei starken, aufgenieteten Ringen aus Winkeleisen umgibt, die um einen gleichen Betrag von den Enden, so wie von einander selbst entfernt sind. Will man die Festigkeit noch weiter vergrößern, so darf man die Bleche nicht über einander platten, sondern man muß sie stumpf an einander stoßen und die beiden Ränder durch übergelegte Blechstreifen mit doppelten Nietenreihen verbinden.

XXXVIII.

Verfahren zur Anfertigung der kupfernen Siederöhren für Dampfkessel, von Samuel Walker in Birmingham.

Aus dem Repertory of Patent-Inventions, Decbr. 1858, S. 445.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Zur Anfertigung der bei den Dampfkesseln von Locomotiven, Schiffsdampfmaschinen und stationären Dampfmaschinen in Anwendung kommenden Siederöhren nehme ich einen Streifen von Kupferblech und bringe,

nachdem ich das eine Ende desselben in die Höhe gebogen, einen Dorn darauf. Das umgebogene Ende des Streifens stecke ich nebst dem Ende des Dorns durch einen Ring oder eine Platte mit einem Loch. Dieses Loch befindet sich an der Vorderseite eines Walzenpaares, das mit Kalibern von der Dimension der zu ziehenden Röhre versehen ist. Die Walzen ergreifen das Ende des Streifens nebst Dorn und ziehen es durch das erwähnte Loch; dadurch wird der Streifen über dem Dorn zu einer Röhre umgebogen. Die Walzen selbst bewerkstelligen vermöge ihres Druckes die Abschrägung und das Uebereinandergreifen der Ränder und erleichtern dadurch das nachfolgende Zusammenlöthen.

Fig. 6 stellt das Loch zum Umbiegen im Grundriß,

Fig. 7 in der Seitenansicht,

Fig. 8 im Längendurchschnitt nach der Linie a in Fig. 6,

Fig. 9 in der Frontansicht dar.

Fig. 10 zeigt den senkrechten Durchschnitt eines Walzenpaares, das vor sich ein Loch zum Umbiegen des Metallstreifens hat.

Fig. 11 ist ein Querschnitt durch dieses Loch.

In den Figuren 10 und 11 ist eine Metallschiene eben im Durchgang durch das Loch c begriffen. Die durch das letztere gebildete Röhre geht unmittelbar darauf durch das Kaliber der Walzen d, e. f ist der Metallstreifen, aus welchem die Röhre gebildet wird, g der Dorn, um welchen dieselbe gebogen wird. Das vor den Walzen befindliche Loch c zum Umbiegen des Streifens wird durch eine an dem Walzengestell befestigte Platte m, gegen die sich die Flantsche n des Loches legt, an seiner Stelle erhalten. Der zusammengezogene Theil h des Loches c ist nicht ganz cylindrisch, sondern wie in Fig. 9 gestaltet, d. h. derselbe hat bei i einen größeren Halbmesser als an der andern Stelle der Oeffnung, damit die Ränder der Röhre, wie der Durchschnitt Fig. 11 zeigt, über einander greifen können. Indem nun die noch nicht ganz cylindrische Röhre, welche die Gestalt Fig. 11 angenommen hat, durch das Kaliber der Walze d, e geht, nimmt sie vollends die cylindrische Gestalt an, wobei die übereinander greifenden Ränder, wie Fig. 12 zeigt, aufeinander gepreßt werden.

Das Verlöthen der Röhrenfuge kann auf gewöhnliche Weise mittelst Hartloth bewerkstelligt werden. Ich gebe jedoch einem Loth aus 16 Gewichtstheilen Kupfer, 16 Theilen Zink, 1½ Theilen Wismuth und 2 Thln. Blei den Vorzug.

XXXIX.

D. W. Clark's Nähmaschine.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Im polytechn. Journal Bd. CXLVII S. 406 haben wir Watson's Nähmaschine beschrieben, welche mit einem Faden arbeitet, in Bd. CXLVIII S. 334 beschrieben wir dann Platt's Nähmaschine, welche mit zwei Fäden in der Art arbeitet, daß der untere Faden mittelst eines Hakens durch die von dem Nadelfaden gebildete Schleife gezogen wird, wobei der Haken zugleich dazu dient, den vorhergehenden Stich fest anzuziehen. Der Gegenstand dieser Mittheilung ist eine doppelfadige Maschine, bei welcher der untere Faden mittelst einer unter dem Tische in horizontaler Richtung arbeitenden Nadel durch die von dem obern Faden gebildete Schleife gebracht wird und wobei diese untere Nadel oder der Schleifenbilder den obern Faden so lange zurückhält, bis die Nadel wieder hinaufgezogen ist und zugleich mittelst des untern Endes und mit Hülfe einer eigens daran angebrachten Vorrichtung eine besondere Schleife bildet, in welche die Nadel beim Wiederherabkommen hineinsticht, so daß sich ein Stich bildet, der auf der obern Seite des Zeuges bloß den obern Faden zeigt und das Aussehen des gewöhnlichen Steppstiches hat, auf der untern Seite dagegen durch die doppelt ineinander gehenden Maschen sehr fest und haltbar gemacht ist.

Fig. 16 stellt die Seitenansicht einer solchen Nähmaschine in natürlicher Größe dar, wobei jedoch einzelne Theile ausgebrochen sind, um die arbeitenden Theile der Maschine besser zu zeigen.

Fig. 17 ist eine vordere Ansicht derselben, theilweise im Durchschnitt.

Fig. 18 ist ein horizontaler Durchschnitt nach einer gerade ober dem Tisch hinstreifenden Ebene.

Fig. 19 ist eine hintere Ansicht der Kurbel und des Armes, welcher den Schleifenbilder bewegt.

Fig. 20 und 21 zeigen die Nadel und den Schleifenbilder in verschiedenen Stellungen.

Fig. 22 ist eine obere Ansicht eines Theils der Speisevorrichtung und

Fig. 23 eine untere Ansicht der Theile, welche die Schleife des untern Fadens bilden.

Die gleichen Buchstaben in den verschiedenen Figuren bezeichnen dieselben Theile.

Das Gestell A ist aus einem Stück in einer gefälligen Form gegossen, am besten aus Messing, und an dem Vordertheile dieses Gestelles schiebt sich der Nadelschieber B zwischen den Platten A' auf und ab, und die Nadel C ist in dem Schieber B mittelst einer Stellschraube a befestigt. Der Schieber wird mittelst einer Kurbel D in Bewegung gesetzt, welche an dem einen Ende einer im Gestelle A ruhenden Achse E fest ist, wogegen das andere Ende dieser Achse mittelst eines an der Kurbel F befestigten Stiftes b und durch die Verbindungsstange G und den Zapfen b' dem Schieber die verlangte auf- und abgehende Bewegung mittheilt. Der Zeug ruht auf einem Tische L und wird durch einen Fuß H vorwärts geschoben, welcher mittelst eines Stiftes a' an einer Stange H' befestigt ist, die mittelst in ihr angebrachter Schlitze c' sich an den Schrauben c auf und ab schieben läßt. Der Fuß H wird durch eine an ihm befestigte Feder I nieder- und rückwärts gedrückt, und die unten an dem Fuße angebrachten Zähne sind so abgeschrägt, daß sie rückwärts über dem Zeuge weggleiten. Wenn die Stange H' niedergedrückt wird, so schiebt der Fuß H den Zeug vorwärts, und um dieser Stange H' die nöthige Bewegung mitzutheilen, ist ein Stift f an dem Nadelschieber B angebracht, welcher gegen einen Hebel g anschlägt, sobald der Schieber hoch genug in die Höhe gezogen wird, und dieser Hebel drückt auf eine hierzu abgebogene Stelle der Stange H'. In dieser Stelle befindet sich eine Stellschraube d, welche zum Reguliren des Speisens dient. Wenn diese Schraube weiter hineingeschraubt wird, so drückt der Hebel g die Stange H' tiefer hinab und der Zeug wird weiter vorwärts geschoben; wird dagegen die Schraube d zurückgeschraubt, so ist die Wirkung des Fußes H auf den Zeug geringer. Um das Zurückgehen des Zeuges zu verhüten, ist unter dem Tische eine Feder L' angebracht, welche eine gezahnte, durch eine im Tische angebrachte Oeffnung heraufreichende Fläche trägt, und die Zähne dieser Fläche sind so abgeschrägt, daß sie ein Vorschieben des Zeuges gestatten, aber dem Zurückgehen desselben ein Hinderniß in den Weg legen.

Unter dem Tische und parallel mit dessen Oberfläche liegt der Schleifenbilder T, dessen Form die einer gewöhnlichen Nadel ist, und welcher an einem Hebel K fest ist, der sich um einen in der Säule M festgeschraubten Zapfen m dreht, von wo er sich aufwärts biegt und in zwei Gabeln i,i ausläuft, auf welche ein an der Kurbel D fester Stift R wirkt. Das vordere Ende dieses Schleifenbilders wird durch einen Schieber N geführt, dessen vorderes Ende aufgespalten ist und sich so federt, daß dasselbe, während der Schleifenbilder durchpassirt, einen schwachen Druck auf denselben ausübt. Dieser Schieber ist durch eine Schraube n an der untern Fläche des Tisches befestigt und er kann mittelst eines in ihm angebrachten

Schlitzes so gestellt werden, daß der Schleifenbilder bloß eben durch dessen vorderes Ende passirt, wie dieß in Fig. 23 vorgestellt ist, und daß eine an dem Gestelle A und unter dem Tische feste Feder O noch auf die Seite des Schleifenbilders einwirken kann; ferner ist ein Arm P in solcher Weise an der untern Fläche des Tisches festgemacht, daß der Schleifenbilder dicht unter demselben vorbeistreift und denselben von der in Fig. 18 und 23 in punktirten Linien gezeichneten Stellung in die daselbst in gezogenen Linien angegebene Lage bringt. Der Schleifenbilder T ist mit einem Oehre versehen, und ein auf einer unterhalb des Tisches liegenden Fadenrolle Q aufgewundener Faden wird durch eine Oeffnung v unter dem Tische und durch das Oehr des Schleifenbilders gezogen.

Diese Nähmaschine arbeitet in folgender Weise:

Wenn die Nadel C durch den Zeug herabgestochen hat, wie dieß in Fig. 16 und 17 dargestellt ist, und durch die Wirkung der Kurbel F wieder etwas zurückgegangen ist, bildet der durch dieselbe (mit gezogenen Linien gezeichnete) Faden eine Schleife, in welche der Schleifenbilder T eintritt und dieselbe zurückhält, während die Nadel C vollends ganz gehoben wird. Durch das Heben der Nadel schlägt nun der Stift f auf dem Schieber B gegen den Hebel g an und bewirkt ein Vorschieben des Zeuges in der Richtung des Pfeiles 1 (Fig. 17), und wenn die Nadel ganz oben angekommen ist, hat der Schleifenbilder eine Stellung angenommen, wie dieß in Fig. 20 dargestellt ist. Die Nadel C fängt jetzt wieder an herabzugehen, und zugleich wird der Schleifenbilder T etwas zurückgezogen, so daß der durch denselben gezogene (mit punktirten Linien gezeichnete) Faden vermöge der durch den Schieber N und den Arm P auf denselben ausgeübten Reibung eine Schleife bildet, welche der Nadel C das Durchpassiren erlaubt. Auf diese Weise bildet sich eine Art doppelten Kettenstiches, indem die Schleifen des Nadelfadens durch den untern Faden und die Schleifen des untern Fadens durch den Nadelfaden geschlossen werden. Durch das Vorschieben des Zeuges wird der oben gebildete Stich fest gezogen und die Nadel sticht wieder hinab, um einen neuen Stich zu bilden.

Die Construction dieser Maschine ist so einfach, daß dieselbe beinahe so wohlfeil hergestellt werden kann, wie eine einfädige Maschine und zugleich gibt der Stich an Festigkeit den durch andere zweifadige Maschinen gemachten Stichen nichts nach.

Der Erfinder dieser Nähmaschine ließ sich dieselbe in den Vereinigten Staaten, sowie in England und Frankreich patentiren.

New-York, 3. April 1859.

W. Hauff.

XL.

Vorrichtung zum Gummiren des Garns während des Spinnens, von William Wood zu Radcliffe in Lancashire.

Aus dem London Journal of arts, Januar 1859, S. 28.

Mit einer Abbildung auf Tab. III.

Diese Erfindung (patentirt in England am 24. März 1858) hat den Zweck, das Garn während des Spinnens in denjenigen Spinn- und Duplirmaschinen zu gummiren, welche in die Kategorie der Drosselmaschinen gehören.

Fig. 13 stellt die Streckwalzen und andere Theile einer Drosselmaschine mit der in Rede stehenden Einrichtung im senkrechten Durchschnitte dar. a ist das Gestell, b der Träger; c, d, e sind die vorderen, mittleren und hinteren cannelirten Walzen; f, g, h sind die zugehörigen oberen Walzen; i ist ein belasteter Haken für die obere Walze; j die Reinigungswalze für die vordere Walze c; k der Führungsdraht, welcher an das scharnierartig bewegliche Bret l befestigt ist; m ist der Flügel; n die Spindel; p die Spule, auf welche der Draht sich wickelt; q die Platte, auf welcher die Spulen liegen und durch welche sie zum Behuf der gleichmäßigen Vertheilung des Fadens die senkrechte Bewegung auf den Spindeln empfangen; r ist die Gummirwalze, welche die Glanzschlichte dem Faden s mittheilt; t der auf dem Gestell a, a befestigte Schlichtetrog, in welchem die Walze r rotirt; t^1 der Deckel des Troges.

Die Gummirwalze besteht, wie die Streckwalzen, aus einzelnen Theilen, die auf dieselbe Weise mit einander verbunden sind. Die Tröge t sind eben so lang wie die Walzen; die Dicke der Trogenden beträgt ungefähr die Hälfte von der Länge der Walzenhälse. Die Deckel t^1 haben einen Einschnitt, in welchem die Fäden über die Walze laufen. Die Leitungsdrähte k sind an ihren Enden mit einer gläsernen Gabel versehen. Die eine Seite des Flügels m ist im Durchschnitte dargestellt. Der Schlitz, durch welchen der Faden in die Röhre tritt, befindet sich an der Seite des Flügels in der Richtung der Rotation, so daß die Luft in den Schlitz dringt und den Faden während seines Niedersteigens durch den Flügel trocknet. Die Schlichtwalze r rotirt in einer der Bewegung des Fadens entgegengesetzten Richtung, wobei ihre Umfangsgeschwindigkeit ungefähr ¼ der Geschwindigkeit des Fadens beträgt. Die Bewegung der Walze r geschieht von irgend einem geeigneten Maschinentheil aus. Die Glanz-

schlichte wird durch eine in dem Deckel t^1 angebrachte Oeffnung in den Trog gefüllt. An einer Achse u, welche sich von dem einen Ende der Maschine bis zum andern erstreckt, sind Hebedaumen v angebracht, unter jedem Bret l einer, um mittelst Drehung der Achse die Führungsdrähte in die punktirte Lage zu heben, und dadurch, während des Stillstandes der Maschine, die Fäden s von der Schlichtwalze entfernt zu halten.

Die besten Verhältnisse der Glanzschlichte sind: 2 Loth Traganthgummi und 4 Loth arabisches Gummi auf 20 Pfund Wasser.

XLI.

Das Löthen der gesprungenen Kirchenglocken.

Aus Armengaud's Génie industriel, 1858, t. XVI p. 88 et 274.

Bisher hat man die durch einen Sprung beschädigten Glocken nur wenig benutzen können, weil es schwierig ist, die aufgehobene Continuität des Klanges durch die getrennten Metallmolecüle hindurch wieder herzustellen. Dieß ist jedoch durch das Löthen des Sprunges zu erreichen.

I. Verfahren des Hrn. Roy.

Derselbe hat sich durch wiederholte Versuche überzeugt, daß man einer gesprungenen Glocke ihren früheren Klang leicht wieder ertheilen kann, wenn man der ganzen Länge und Tiefe des Sprunges nach eine Löthung anbringt. Man kann dieselbe mit reinem Zinn und selbst mit dem Lothe der Bleiarbeiter und irgend einem Flußmittel ausführen, am zweckmäßigsten ist aber ein Loth, bestehend aus der sehr zähen Legirung von

1 Theil Kupfer und
9 Theilen Zinn.

Man verfährt folgendermaßen: Um den zu löthenden Theil von den fettigen Substanzen zu befreien, welche das feste Anhaften der Löthung verhindern würden, reinigt man ihn, indem man ihn auf beiden Seiten und im Innern, so gut als thunlich, mit einer siedenden Lösung von caustischem Kali oder Natron laugt. Nachdem man dann die Löthstelle mit reinem Wasser gewaschen und abgetrocknet hat, beizt man sie auf beiden Seiten und im Inneren des Sprunges mittelst Salzsäure, worauf ein letztes Waschen und Trocknen folgt.

Darauf wird die Glocke in einer Werkstätte auf Ziegelsteinen, etwas hoch, in solche Lage gebracht, daß ihre Achse horizontal, der Sprung unten ist und man von Oben und Unten auf dessen ganzer Ausdehnung zu ihr gelangen kann.

Der Sprung wird hernach auf beiden Seiten mit einem Flußmittel befeuchtet oder ausgefüllt, welches in einer Lösung von Chlorzink, oder in einem Gemenge von 1 Theil Salmiak und 2 bis 3 Theilen Hirschhornsalz besteht. Letzteres Flußmittel verdient den Vorzug, wenn der zu löthende Theil der Glocke nur unvollkommen gebeizt ist; es darf erst kurz vor dem Gebrauch gemengt werden.

Der obere Theil des Sprunges, im Innern der Glocke, wird hernach mit vielen kleinen Körnern von dem Lothe bedeckt, nachdem sie vorher mit dem zum Befeuchten des Sprunges angewendeten Flußmittel überzogen worden sind.

Die Glocke wird alsdann dadurch erwärmt, daß man ein Gefäß mit Weingeist darunter setzt und denselben anzündet; man überwacht diese Operation sorgfältig, damit die Erhitzung nur nach und nach erfolgt, bringt an die Stellen, wo das Loth nicht haftend bleibt, wieder Flußmittel, wenn noch Loth vorhanden ist, und Loth an diejenigen Stellen wo dasselbe fehlt; dieses Nachtragen geschieht so lange bis man sich überzeugt hat, daß das eingebrachte Metall den Sprung, in seiner ganzen Ausdehnung und nach der ganzen Dicke der Glocke, ausgefüllt und die getrennten Theile verbunden hat, was manchmal an der Stelle, wo der Sprung aufhört, schwierig zu erkennen ist.

Man darf während dieser Operation die Wärme nicht höher als bis zum Schmelzpunkt des Lothes steigern, damit sich das Flußmittel nicht verflüchtigt, wodurch das Metall oxydirt und das Löthen unmöglich gemacht würde.

Nach beendigter Operation nimmt man den brennenden Spiritus weg und läßt die Glocke langsam und vollständig abkühlen, ehe sie aus ihrer liegenden Stellung in eine solche gebracht wird, wobei man den Klang probiren und sich dadurch von dem Gelingen der Löthung überzeugen kann; sollte sich aus dem Klang ergeben, daß der Sprung nicht vollständig verlöthet ist, so müßte man die Operation für die mißlungenen Stellen wiederholen.

Wenn der Sprung sehr offen ist und die zusammen zu löthenden Stellen weit von einander entfernt sind, so ist es nothwendig, sie vor dem Verlöthen (nach dem Beizen) einander zu nähern; dieß kann entweder durch eiserne Bänder geschehen, die nach der Operation wieder weggenommen werden, oder durch einen Schlüssel, welcher mit Gewalt in

eine hierzu hergestellte Oeffnung getrieben wird und der in der Verlöthung bleiben kann, ohne der Reinheit des Klanges im Geringsten zu schaden.

Bei Glocken von bedeutendem Gewicht und beträchtlicher Dicke kann man, um die Einführung des Metalls, welches die durch den Sprung getrennten Theile verbinden muß, zu erleichtern, längs des Sprunges eine Reihe von Löchern bohren, welche durch die Glocke im Sprung selbst gehen und einen Zwischenraum von etwa 1 Centimeter (einen schwachen halben Zoll) zwischen sich lassen. Die Weite dieser Löcher ist gleichgültig, beträgt aber gewöhnlich 5 bis 10 Millimeter, je nach der Dicke der Glocke. Diese Löcher sind etwas conisch und werden mit Nägeln von Bronze oder bloß von Messing ausgefüllt, welche ebenfalls schwach conisch sind und leicht hinein gehen, auch über der Glockenfläche einige Centimeter hervorstehen, damit man sie nöthigenfalls herausnehmen kann. Die so vorbereitete Glocke wird nun auf oben angegebene Weise zusammengelöthet. Nachdem die Glocke so erhitzt ist, daß das Loth schmilzt und in den Riß eindringt, werden die Nägel oder Stifte nacheinander herausgezogen, um sich zu versichern, daß das Loth in die ganze Dicke eingedrungen ist und damit man nöthigenfalls nachhelfen kann.

Nachdem man sich überzeugt hat, daß die Löthung eine vollkommene ist, und alle Stifte, bei denen es anging, herausgezogen hat, feilt und gleicht man die stecken gebliebenen Stifte ab, die den Klang der Glocke dann durchaus nicht benachtheiligen.

Die Löthung kann alsdann mit einem Bronzefirniß überzogen werden, um sie unsichtbar zu machen.

Statt des Spiritus hat man bei diesem Verfahren später Holzkohle zum Erhitzen der Glocke angewendet.

II. Verfahren des Hrn. Fages zu Limoux.

Bei diesem Verfahren braucht man die Glocke nicht aus ihrem Stuhl zu nehmen, ein schätzbarer Umstand, weil dieß in vielen Localitäten mit beträchtlichen Schwierigkeiten verbunden ist; ferner fällt die (bei der vorhergehenden Methode erforderliche) Steigerung der Temperatur auf wenigstens 400° C. weg.

Der Erfinder benutzt nämlich als Loth die bei 100° C. schmelzende sogenannte d'Arcet'sche Legirung, welche besteht aus:

5 Theilen Blei,
3 „ Zinn und
8 „ Wismuth.

Bei Anwendung dieses Lothes braucht die Temperatur während der Operation nie über 115° C. gesteigert zu werden.

Die erste Arbeit besteht darin, die Ränder des Risses mit dem Schabeisen zu reinigen (anzufrischen) und dann den Riß seiner ganzen Länge nach, sowohl im Innern als außerhalb, mit 1 Decimeter breiten Papierstreifen zu bekleben, welche bloß an ihren Rändern mit einem aus Wasser und Dextrin bestehenden Leim überzogen sind, welcher in der erforderlichen Wärme vollkommen haftend bleibt. Diese Papierbänder haben den Zweck, die inneren Wände des Sprunges gegen die Berührung der Gase des Rauches beim Erwärmen der Glocke zu schützen. Behufs des Erwärmens richtet man unter der Glocke vier Unterlagen von Eisen oder auch von Ziegelsteinen vor, auf denen man von Blech einen Herd bildet, der etwa 6 Decimeter unter der Glocke angebracht ist und auf welchem man ein helles Feuer mit kleinem Holze macht. Die Flamme dieses Herdes ist etwa 25 Centimeter hoch, reicht aber hin, um die Glocke nach Verlauf einer halben Stunde auf 115 bis 120° C. zu erwärmen.

Darauf wird der Herd weggenommen, das Papier abgerissen (wobei seine aufgeklebten Ränder zurückbleiben können) und nun zum Löthen geschritten, wozu man vorräthig hat:

1) Stäbe aus obiger Legirung, von 1 Centimeter Durchmesser;
2) Löthwasser, bestehend aus:
   ½ Liter mit Zink gesättigter Salzsäure,
   ½ Liter Wasser,
   150 Grammen Salmiak.

Man reibt den vorher in Löthwasser getauchten Stab auf dem (erwärmten) Sprunge, indem man von Oben beginnt; das Loth benetzt die Wände, dringt in den Sprung bis unten ein und fließt aus demselben bis zum Erkalten der Legirung ab.

Oft hält die große Oeffnung des Sprunges das Loth nicht gehörig zurück; man muß alsdann die Glocke von Neuem wärmen, wobei man die Vorsicht anwendet, auf den breiten und nicht ausgefüllten Theil des Sprunges mittelst Dextrinleim dünne Papierstreifen von etwa 3 Millimeter Breite aufzukleben, die man ganz mit Leim überzieht und wovon man drei zunehmend breitere übereinander anbringt, um eine möglichst große haftende Fläche zu erhalten. Der auf diese Weise vorbereitete Sprung erhält alsdann frisches Loth, welches die bei der ersten Operation gebliebenen leeren Räume ausfüllt.

Man hat bei Anwendung dieser Löthung nicht zu befürchten, daß kein gehöriger Zusammenhang derselben stattfindet, denn die Legirung bietet beim Zerreißen einen Widerstand von 3,5 Kilogr. per Quadratmillimeter Fläche dar, und dieser hat sich als hinreichend erwiesen.

Wendet man dieses Verfahren bei einem frischen Sprung an, so fällt die Reinigung der Ränder mit dem Schabeisen weg.

XLII.

Ueber Wolfram-Stahl.

Ueber den Wolfram-Stahl [33] hielt Hr. F. X. Wurm in der Wochenversammlung des nieder-österreichischen Gewerbevereins vom 4. März d. J. folgenden Vortrag, welchen wir den Mittheilungen dieses Vereins (1859, S. 141) entnehmen:

„Hr. Franz Mayr in Leoben erzeugt auf seinem Gußstahlwerke zu Kapfenberg in Steiermark Gußstahl in solchen Dimensionen, Formen und vorzüglicher Qualität, welche früher nur von Hrn. Krupp in Essen geliefert werden konnten. Krummzapfenwellen für Münz-Justirmaschinen und Locomotiven, Radachsen für Eisenbahnwaggons, Kesselbleche, Winkelschienen und Stangen in runder, flacher und viereckiger Form von verschiedenem Querschnitte werden durch Hrn. Mayr schon seit mehr als einem Jahre erzeugt.

Was von diesen Artikeln besonders hervorgehoben zu werden verdient, ist dessen unübertroffener Wolfram-Stahl für Werkzeuge, welcher sich durch Feinheit seiner krystallinischen Textur und besondere Härte auszeichnet, so zwar, daß die seit mehreren Monaten damit gemachten Versuche dargethan haben, daß daraus erzeugte Fräsen zum Schneiden der Zahnräder, Bohrer, Meißel, Durchschläge, Drehwerkzeuge, Metallhobelmesser ꝛc. gegen den sonst als besterkannten Hundsman-Stahl die vierfache Dauer der Schneidhältigkeit erwiesen haben, daher dieser Stahl Jedermann zu diesem Behufe bestens empfohlen werden kann.

Das Wolframmetall hat nahe das spec. Gewicht des Goldes, nämlich 17,6, und diese Dichte wird an dem damit legirten Gußstahl durch das veränderte Korn auf der Bruchfläche und den erhöhten Klang des Stahles wahrnehmbar.

Bezüglich der Härte steht das Wolframmetall dem härtesten Naturkörper nahe, und theilt diese Eigenschaft auch dem Gußstahle mit, ohne

---

[33] Man s. die Notizen über den Wolfram-Stahl im polytechn. Journal Bd. CL S. 232 und 315.

beim Zusatz von 2—5 Proc. dessen Zähigkeit und Schweißbarkeit zu beeinträchtigen.

Die absolute Festigkeit des Wolfram-Stahles übersteigt nach den angestellten Versuchen alle bisher bekannten Stahlsorten; denn fünfzehn hintereinander gemachte Versuche mit der Zerreißmaschine am k. k. polytechnischen Institute in Wien zeigten die höchste 1393 Ctr. und die niedrigste 1015 Ctr., im Durchschnitte genommen $1158^{13}/_{15}$ Ctr. Widerstandsvermögen auf einen Quadratzoll Querschnitt; dieser Stahl übertrifft daher die Leistungen aller bisher versuchten Stahlsorten.

Das Wolframerz, aus welchem das Wolframmetall gewonnen wird, kommt gewöhnlich in Begleitung des Zinnsteines vor, und hat wahrscheinlich bisher deßhalb keine technische Verwendung gefunden, weil man es nur als ein mineralogisches Curiosum angesehen hat.

Neuere Forschungen haben aber ergeben, daß die Technik damit auf eine unabsehbare Reihe von Jahren versorgt werden kann. Eine der reichsten Fundgruben besitzt unsere Monarchie in den Zinngruben von Zinnwald in Böhmen, wo das Wolframerz seit beinahe einem halben Jahrtausend als werthlos auf die Halden gestürzt worden ist.

Dem Hrn. Franz Mayr in Leoben gebührt das große Verdienst, der Erste gewesen zu seyn, der dieses neue, bisher unbenützte Metall in der Gußstahl-Fabrication im Großen in Anwendung brachte, indem er wolframhaltigen Gußstahl in den verschiedensten Härtegraden und beliebigen Dimensionen in den Handel brachte.

Der Preis dieses Stahles stellt sich, ungeachtet seiner bedeutenden Güte, niedriger als der englische Gußstahl, wobei vorzüglich die Gleichartigkeit seiner krystallinischen Textur hervorzuheben ist.

Obige Eigenschaften der Dichte, Härte und Festigkeit des Wolframmetalles theilen sich auch dem Roheisen mit, welche Legirung sich vorzüglich zu Hartwalzen empfehlen, und vielleicht auch in Kürze die Aufmerksamkeit unserer Artillerie, behufs der Erzeugung von gezogenen Kanonen, auf sich ziehen dürfte."

XLIII.

Ueber die Aluminium-Bronze; von Hrn. C. Christofle in Paris.

Aus den Comptes rendus, April 1859, Nr. 14.

Ich habe die Aluminium-Bronze (Legirung von 90 Procent Kupfer und 10 Procent Aluminium) wegen ihrer Härte und Zähheit mit dem besten Erfolg zu Zapfenlagern, Lagerfuttern und Reibungsflächen bei Maschinen angewandt: 1) ein solches Zapfenlager wurde für eine Polirscheibe angefertigt, welche 2200 Umdrehungen in der Minute macht; es versah nahezu achtzehn Monate lang seinen Dienst und war erst nach Verlauf dieser Zeit unbrauchbar geworden: andere Lager haben unter denselben Umständen nur eine Dauer von drei Monaten; 2) ein solches Lagerfutter wurde für die Achse einer Sägmaschine angewandt, welche 240 Umdrehungen in der Minute macht, und ist seit einem Jahre in Gebrauch, ohne daß sich eine Spur von Abnutzung zeigt, während die Lagerfutter von Bronze bei dieser Maschine höchstens eine Dauer von vier Monaten hatten.

Ferner habe ich aus Aluminium-Bronze einen Pistolenlauf angefertigt, welcher bei den zu Paris und zu Dijon angestellten Proben meinen Erwartungen vollkommen entsprochen hat. Allerdings läßt sich aus diesem Versuch kein gültiger Schluß auf die Anwendbarkeit der Aluminium-Bronze für Geschütze ziehen; aber die vergleichenden Versuche, welche ich mit dieser Legirung, der Geschützbronze, dem Schmiedeeisen und Stahl angestellt habe, stellten eine solche Ueberlegenheit der Aluminium-Bronze heraus [34], daß ich von der Anwendbarkeit derselben in der Artillerie vollkommen überzeugt bin.

Ich habe der Akademie der Wissenschaften (zu Paris) eine große Stange von Aluminium-Bronze übergeben, welche zur Anfertigung eines geschmiedeten und gebohrten Minié-Carabiners bestimmt ist; ferner eine kleine Stange, welche schon in der Kirschrothglühhitze geschmiedet wurde und sich in der Hitze wie der beste Stahl bearbeiten läßt, wogegen bekanntlich die gewöhnliche Bronze in der Hitze spröde ist.

---

[34] Man s. die Versuche über die Festigkeit der Aluminium-Bronze von A. Ritter v. Burg, im polytechn. Journal Bd. CLI S. 286.

XLIV.

Ueber das Trübwerden gewisser Gläser beim Erwärmen; von Dr. A. Vogel jun. und Dr. G. C. Reischauer.

Gewisse nicht sehr selten vorkommende Glasforten, namentlich Tafelglas, zeigen ein eigenthümliches Verhalten, wenn sie längere Zeit der Einwirkung der Atmosphärilien ausgesetzt sind. Die Veränderungen welche sie dadurch erleiden, sind zwar nicht unmittelbar an denselben wahrzunehmen, denn die Gläser verlieren in keinerlei Weise ihren völligen Glanz noch ihre Durchsichtigkeit; diese Veränderungen geben sich aber in auffallender Weise kund, sobald man das Glasstück nur einer geringen Erwärmung aussetzt, wodurch dessen Oberfläche sich sofort mit zahlreichen netzförmigen Sprüngen bedeckt oder sich sogar in feinen Schuppen völlig abblättert; hiedurch nehmen die Gläser sonach das allgemein bekannte Ansehen verwitterten alten Glases an.

Zum Beweise, wie wenig man bei ausgezeichneten Belegstücken solchen Glases diese unsichtbare Veränderung ihrer Oberfläche oft vermuthet, mag die Gelegenheit dienen, bei der wir dieselbe zuerst beobachteten und die uns dann zur weiteren Verfolgung des Gegenstandes veranlaßte. Wir nahmen dieselbe zuerst an einem Spiegelglase wahr, das wir wegen seiner Gleichmäßigkeit und besondern Reinheit zur Herstellung optischer Linsen verwendet hatten. Als wir nämlich versuchten, eine derartige Linse, die auf einer Seite plan geblieben und noch mit ihrer ursprünglichen Fläche versehen war, mittelst Dammarharz mit ihrer zugehörigen Flintglaslinse zusammenzukitten, so reichte die geringe zum Schmelzen des Harzes erforderliche Temperaturerhöhung hin, um die zuvor tadellos scheinende Spiegelfläche völlig abschiefern zu machen.

Beim Nachschlagen der Literatur fanden wir über diesen Gegenstand nur eine kurze Mittheilung von D. C. Splitgerber in Berlin[35], welcher dieses Verhalten bei einer ähnlichen Gelegenheit beobachtete und dasselbe bereits aus einer Wasseraufnahme des an Alkali zu reichen oder an Kalk zu armen Glases ableitete. Die geringe Aufmerksamkeit welche dieses gewiß auffallende Verhalten erweckt hatte, ermunterte uns um so mehr, dessen Bedingungen näher zu verfolgen.

---

[35] Poggendorff's Annalen der Physik, 1851, Bd. LXXXII S. 453; polytechn. Journal Bd. CXX S. 195.

Wir prüften daher eine größere Menge älterer Glasscherben durch Erwärmen auf die erwähnte Eigenschaft und es gelang uns auch auf solche Weise drei verschiedene Glasstücke aufzufinden, die das Verhalten in ausgezeichneter Weise zeigten. Schon daraus, daß wir derartige Glasstücke nur vereinzelt unter einer außerordentlichen Anzahl der geprüften Glassorten fanden, wurde es höchst wahrscheinlich, daß dieses Trübwerden beim Erwärmen eine Folge mangelhafter Zusammensetzung des Glases sey. Somit lag der Gedanke nahe, durch analytische Ermittelung der Zusammensetzung solchen Glases den Grund dieser Erscheinung aufzudecken.

Im Nachfolgenden theilen wir die Resultate der mit den drei Glassorten ausgeführten Analysen mit.

Die Bestimmung der Kieselsäure, der Thonerde und des Kalkgehaltes geschah nach der allgemein angewandten Methode nach dem Aufschluß mittelst kohlensauren Natronkalis. Wir glaubten dabei von der Trennung und Einzelbestimmung der Thonerde und des Eisens, so wie auch des nur als Spur vorhandenen Mangangehaltes absehen zu dürfen, da es offenbar wenig wahrscheinlich war, daß diese so untergeordneten Mischungsbestandtheile ein erklärendes Moment für die in Rede stehende Erscheinung abgeben würden. Dagegen haben wir auf die Bestimmung des Alkaligehaltes besonderes Augenmerk gerichtet.

Behufs der Alkalienbestimmung wurde das Glas durch gasförmige Flußsäure aufgeschlossen, mit Schwefelsäure zur Trockne gebracht, diese wieder nach dem Lösen in Salzsäure mittelst Chlorbaryum entfernt und der Ueberschuß des Fällungsmittels durch kohlensaures Ammoniak und Aetzammoniak entfernt. Nach dem Abdampfen und Verflüchtigen des Salmiaks wurden die Chloralkalien gewogen, nach dem Auflösen die geringe Menge noch vorhandenen kohlensauren Baryts besonders bestimmt und im Filtrat der Gehalt an Kali als Kaliumplatinchlorid gewogen, unter Anwendung eines möglichst starken Weingeistes zur Entfernung des Natriumplatinchlorids.

Bei dieser Gelegenheit bemerken wir, daß wir uns bei derartigen Trennungen der Alkalien einer Platinchloridlösung von bekanntem Gehalte zu bedienen pflegen, indem es dann stets ein Leichtes ist, einen hinlänglichen Ueberschuß dieses Fällungsmittels, abgeleitet aus der ersten Wägung der Chloralkalien, hinzuzufügen.

Vor der Ausgangswägung fanden wir es stets nothwendig, das feingeriebene Glaspulver über der Weingeistlampe bis zum beginnenden Glühen des Platintiegels zu erhitzen, um die geringe etwa 0,5 Proc. betragende, während des Pulverns aufgenommene Wassermenge zu entfernen. Diese Hygroskopicität des feinen Glaspulvers ist um so beachtenswerther, als

wir bei einer anderen Gelegenheit die dünnen Fäden des gesponnenen Glases durchaus nicht hygroskopisch gefunden haben.

Die auf solche Weise erhaltenen Resultate stellten sich heraus wie folgt:

Nr. I. Spiegelglas, schwach bläulich.

1) Aufschluß mit kohlensaurem Natronkali.

Substanz	1062
Kieselsäure	692
Thonerde und Eisenoxyd	36
kohlensaurer Kalk	89

2) Aufschluß mit gasförmiger Flußsäure.

Substanz	1000
Chloralkalien	395
unlöslicher Rückstand (BaO,CO^2)	8
d. h. Chloralkalien, rein	387
Kaliumplatinchlorid	1119
Chloralkalien-Nachtrag[36]	13

Aus diesen Daten leitet sich nun die procentige Zusammensetzung der vorliegenden Glassorte ab wie folgt:

Kieselsäure	65,16
Thonerde und Eisenoxyd	3,39
Kalkerde	4,69
Kali	22,31
Natron	2,47
Spuren von Magnesia und Mangan	—
	98,02

Diese Glassorte ist also fast als reines Kaliglas zu betrachten; beachtenswerth ist auch der auffallend niedrige Kalkgehalt.

Die zweite, von uns untersuchte Glassorte war ein ungeschliffenes Fensterglas; es zeigte das Verhalten der Trübung beim Erwärmen in so auffallender Weise, daß es schon beim Verweilen auf dem Ofen behufs des Abtrocknens an einigen Stellen völlig abblätterte.

Die analytischen Daten ergaben sich bei dieser Glassorte wie folgt:

Nr. II. Fensterglas, ungeschliffen.

1) Aufschluß mit kohlensaurem Natronkali.

Substanz	1004
Kieselsäure	643
Thonerde und Spuren von Eisen	17
kohlensaurer Kalk	140

[36] Der in der Abdampfschale eingetrocknete salmiakhaltige Rückstand wurde zuerst losgetrennt und für sich erhitzt; was dabei in der Schale haften geblieben, ward in einer besonderen Operation in der Platinschale eingedampft und nach dem Wägen als Chloralkalien-Nachtrag verzeichnet.

2) Aufschluß mit gasförmiger Flußsäure.

Substanz	1007
Chloralkalien	402
Kaliumplatinchlorid	1025
Chloralkalien-Nachtrag	16

Hieraus leitet sich nun die Zusammensetzung dieser Glassorte in 100 Theilen ab wie folgt:

Kieselsäure	64,04
Thonerde und Spuren von Eisen	1,69
Kalkerde	7,80
Kali	20,64
Natron	4,94
Spuren von Magnesia und Mangan	—
	99,11

Also auch diese Glassorte mußte als nahezu natronfreies Kaliglas angesprochen werden. Dagegen war ihr Kalkgehalt ohne Vergleich beträchtlicher als in dem ersten Belegstücke.

Die dritte Probe derartigen Glases war bereits auf der einen Seite milchig gefleckt, offenbar in Folge einer beginnenden sichtbaren Verwitterung; übrigens war das Glas vollkommen hell und klar und zeigte beim Erwärmen das Abblättern auf der ganzen Fläche in ausgezeichneter Weise.

Die Analyse ergab folgende Zusammensetzung:

Nr. III. Fensterglas, fleckig.

1) Aufschluß mit kohlensaurem Natronkali.

Substanz	969
Kieselerde	642
Thonerde und Spur von Eisen	30
kohlensaurer Kalk	90

2) Aufschluß mit gasförmiger Flußsäure.

Substanz	1002
Chloralkalien, roh	405
unlöslicher Rückstand (BaO, CO^2)	9

342 Chloralkalien lieferten:

Kaliumplatinchlorid	828
Chloralkalien-Nachtrag	8

Hieraus leitet sich die procentige Zusammensetzung ab wie folgt:

Kieselsäure	66,47
Thonerde und Spuren von Eisen	3,10
Kalkerde	5,60
Kali	18,79
Natron	5,61
	99,57

Diese Glassorte zeigt demnach ebenfalls einen vorherrschenden Kaligehalt.

Zufolge dieser Daten glauben wir nun das erwähnte eigenthümliche Verhalten des Glases, sich beim Erwärmen zu trüben, dem beträchtlichen Kaligehalte zuschreiben zu müssen, um so mehr, da wir dieses Verhalten bei anderen analysirten Glassorten mit vorherrschendem Natrongehalte nicht wahrgenommen haben.

Es ist allerdings möglich, daß jede Glasart in Folge der Einwirkung der Wärme zunächst eine Veränderung erleidet, die nicht durch das Auge wahrgenommen werden kann, und erst eine weiter fortgeschrittene Verwitterung der Oberfläche derselben ein Erblinden oder Abblättern zur Folge hat. Die große Verbreitung des Natronglases hätte es jedoch dann wahrscheinlich gemacht, daß wir unter der äußerst großen Anzahl von uns geprüfter Gläser dieß Verhalten auch an einem Natronglase hätten beobachten müssen; sämmtliche drei Proben, an denen sich das Verhalten so auffallend zeigte, ergaben sich aber durch die Analyse als Kaligläser. Auch stimmt mit dieser Annahme der Ausspruch erfahrener Hüttenarbeiter überein, welchen dieses Verhalten der Gläser als ein nicht seltenes Vorkommen sehr wohl bekannt ist; sie belegen dergleichen Gläser einfach mit der Bezeichnung „böhmische Gläser", die nach ihrer Zusammensetzung ja auch als Kaligläser betrachtet werden müssen. Vielleicht könnte man aber auch versucht seyn, das Auftreten dieser Erscheinung, vorzüglich an Kaligläsern, mit der Erfahrung der Geologen in Beziehung zu bringen, wonach kalihaltige Granite gleichfalls der Verwitterung leichter unterliegen sollen, als solche, in denen Natronfeldspath vorwiegend ist.

Ueber die Zeitdauer, welche erforderlich ist, diese Veränderung an der Oberfläche des Glases zu verursachen, war es natürlich unmöglich auf dem Wege, wie wir unsere Belegstücke beschaffen mußten, eine Muthmaßung zu gewinnen. Dagegen möchten wir noch einige Bemerkungen über die Natur dieser Veränderung beibringen.

Schon Splitgerber hatte gefunden, daß das Glasstück, welches er untersuchte, beim Trübwerden eine geringe Menge Wassers abgab. Wir fanden diese Angabe vollkommen bestätigt und waren sogar im Stande, da uns größere Mengen Materials zu Gebote standen, einige quantitative Bestimmungen über diesen Wassergehalt vorzunehmen; ihnen zufolge kann es keinem Zweifel unterliegen, daß eine sehr durchgreifende Hydration an der nicht sichtbar veränderten Glasoberfläche stattgefunden hatte.

Als Beleg dafür wählen wir die unter Nr. III in den Analysen aufgeführte Glassorte. In einem kleinen langhalsigen Glaskolben wurden schmale Streifen des Glases, deren Oberfläche zusammen 691 Quadrat-

Millimeter betrug, über der Weingeistlampe behutsam zum Glühen erhitzt, wobei sich der Wassergehalt in Tropfen im Halse des Kolbens verdichtete. Nach dem völligen Verjagen des Wassers und dem Aussaugen des Wasserdampfes aus dem Kolben ergaben die Gewichtsabnahmen den Wasserverlust zu 8 Milligrammen. Die Glasstückchen wurden nun vorsichtig von den losgelösten perlmutterartig glänzenden Schuppen befreit und darauf abermals gewogen. Da ihr ursprüngliches Gewicht bekannt war, so mußte sich aus der Differenz dasjenige der losgelösten Blättchen ergeben. Dasselbe betrug 58 Milligramme, woraus hervorgeht, wie beträchtlich der Wassergehalt in dem Silicate der veränderten Oberfläche war. Der Wassergehalt desselben ergibt sich hiernach nicht geringer als zu 12,11 Proc. und diese bedeutende Wasseraufnahme bewirkte im Ansehen des Glases noch keine Veränderung. Durch die Beobachtung dieser großen Wasseraufnahme dürften indeß ähnliche Veränderungen am Glase, wie z. B. die violette Färbung manganhaltiger Gläser durchs Sonnenlicht und deren Entfärbung beim Erwärmen, weniger auffallend erscheinen.

Als Curiosum haben wir noch aus den oben mitgetheilten Wägungen die Wassermenge abgeleitet, welche auf solche Weise etwa eine Fensterscheibe von dieser Glassorte, unsichtbar verdichtet, zu enthalten vermochte. Nimmt man dabei eine mittlere Größe derselben von ungefähr 40 Quadratcentimetern an, so erhält man für die an ihrer Oberfläche aufgenommene Wassermenge 1,852 Gr., also immerhin eine nicht unbedeutende Quantität.

Noch ist Einiges beizufügen über den Temperaturgrad, welcher nöthig ist, um die Veränderung durch das Trübwerden des Glases zur sichtbaren Erscheinung zu bringen. Derselbe war nicht bei allen Belegstücken gleich; in Nr. III fand die Veränderung schon beim Erhitzen im Wasserbade in auffallender Weise statt. Hieraus dürfte sich aber namentlich eine Erklärung ergeben, warum gerade die der Mittagssonne ausgesetzten Fensterscheiben dem Erblinden so vorzugsweise ausgesetzt sind. Die Wirkung der Sonnenstrahlen wird dabei hauptsächlich wohl nur darin bestehen, daß sie die Trübung in Folge von Sprüngen und Abschuppungen an dem Glase durch das Erwärmen zur Erscheinung bringen, ähnlich wie sie im zuletzt beschriebenen Versuche durch die Temperatur des Wasserbades erfolgte. Unzweifelhaft werden auch andere Fensterscheiben desselben Hauses, die der Sonne nicht so direct ausgesetzt sind, dieselbe Veränderung durch die Atmosphärilien erlitten haben, aber wegen mangelnder Erwärmung wird die gebildete wasserhaltige Schicht hier nicht bis zum sichtbaren Ablösen und Trüben kommen, oder die Trübung wird erst vielleicht nach ungleich längerer Zeit endlich auch bei gewöhnlicher Temperatur sichtbar

werden. Jenes Ablösen des neu gebildeten wasserhaltigen Silicats an der Oberfläche in Gestalt feiner Schuppen hat indeß für die Beurtheilung der Veränderung des Glases durch atmosphärische Einflüsse eine besondere Wichtigkeit. Der Vorgang ist nicht so, wie man ihn gewöhnlich sich vorstellt, daß das fortwährend dadurch gebildete Product durch Abfallen in unveränderter Zusammensetzung wieder entfernt wird, einer einfachen Loslösung des Glases an der Oberfläche ähnlich, wobei das gebildete Product gerade so entfernt würde, als hätte eine einfache Abwaschung stattgefunden. Nach unsern gegenwärtigen Mittheilungen geht vielmehr dem Trübwerden eine wirkliche Pseudomorphose der Glasoberfläche voran, wobei die Structur derselben durchaus nicht wahrnehmbar geändert wird und daher selbst die völlige Durchsichtigkeit bleibt.

Als eine Eigenthümlichkeit ist noch anzuführen, daß wir das beim Glühen der Glassorte Nr. III erhaltene Wasser in wiederholten Versuchen mit einer deutlichen, wenn auch schwach alkalischen Reaction behaftet fanden. Dieser Umstand erinnert unwillkürlich an das raschere Erblinden der Fensterscheiben in Stallungen, was man hiernach allerdings mit dem Ammoniakgehalt der Luft in solchen Räumen in Beziehung zu bringen versucht seyn möchte. Immerhin aber mag die höhere Temperatur dieser Räume auch einen Einfluß auf das Zustandekommen des Erblindens der Scheiben haben. Auch war beim Glühen des unter Nr. III aufgeführten Belegstückes im Kölbchen ein schwacher brenzlicher Geruch unbestreitbar wahrzunehmen, so daß es hiernach wirklich scheint, als könnten sich mit dem Eindringen der atmosphärischen Feuchtigkeit in die dichte Glasoberfläche gelegentlich selbst geringe Mengen organischer Körper mit einschleichen. Uebrigens darf nicht übersehen werden, daß diese unter Nr. III aufgeführte Glassorte allerdings schon dem Sichtbarwerden ihrer mehr durchgreifenden Veränderung sehr nahe stand und es mit ihrer vollkommenen Durchsichtigkeit, wie die einzelnen matten Flecken beweisen, bereits nahe zu Ende ging.

Zum Schlusse sind noch einige Beobachtungen in Bezug auf das willkürliche Hervorrufen dieser Veränderung in der Glasoberfläche durch Anwendung chemischer Agentien zu erwähnen. Das Glas, an welchem wir zuerst diese Erscheinung beobachteten, und das in Nr. I unter den Analysen aufgeführt ist, hatte zu einem andern Zweck längere Zeit in einer Lösung von salpetersaurem Zinkoxyd gelegen; wir mußten daher auf den Gedanken kommen, ob nicht vielleicht durch diese Behandlung die Umsetzung in der Oberfläche veranlaßt war. Als wir nun eine größere Anzahl verschiedenartiger Glasstücke einige Zeit der Einwirkung einer concentrirten Lösung von salpetersaurem Zinkoxyd unter Erwärmen ausgesetzt

hatten, so bestätigte sich unsere Vermuthung auch wirklich in so weit, als dadurch einzelne Glasproben gleichfalls die Eigenschaft erlangt hatten, beim Erwärmen ein völlig ähnliches Abblättern und Erblinden der Oberfläche wahrnehmen zu lassen. Wir besitzen als Belege zwei solche aus ein und demselben Glasstücke geschnittene Scheibchen, von denen das eine, nachdem es mehrere Tage lang mit der Zinklösung erwärmt worden, nach dem völligen Reinigen bei stärkerem Erhitzen erblindete, während das andere, nicht der Einwirkung des Zinksalzes ausgesetzte, weder Durchsichtigkeit noch Glanz einbüßt, auch wenn es bis zu einer Temperatur erhitzt wird, wobei sich bereits die Maschen des als Unterlage dienenden Drahtnetzes abdrückten. Uebrigens ist diese Einwirkung nicht dem Zinke specifisch eigen, sondern auch andere Salze, z. B. salpetersaures Silberoxyd ꝛc., zeigen einen ähnlichen Einfluß. Wir wollen noch hervorheben, daß diese letzteren Glasproben nicht etwa schon einer partiellen Voreinwirkung der Atmosphärilien bedurft hatten; denn dieselben zeigten das Abblättern und Erblinden auch auf den frischen Bruchflächen in gleich auffallendem Grade. Die Veränderung konnte also lediglich durch die Einwirkung des Zinksalzes hervorgerufen werden. Man erkennt indeß leicht daß der Vorgang bei dieser Behandlung nicht wesentlich von dem durch die Einwirkung der Atmosphärilien bedingten verschieden seyn könne; er vollendet sich nur in ungleich kürzerer Zeit, so daß wir dadurch in den Stand gesetzt sind, an einem dazu qualificirten Glase den veränderten Zustand willkürlich durch das Experiment hervorzurufen.

Als eine technische Anwendung ergibt sich in dem Einfluß der Zinksalzlösung ein Mittel, solche Glassorten, die überhaupt alsbald dem Erblinden ausgesetzt seyn werden, zu entdecken. Es ist wohl nicht zu bezweifeln, daß ein solches fehlerhaftes Glas der Einwirkung der Zinksalzlösung nicht widerstehen werde, wogegen ein haltbareres Glas sich durch seine Unveränderlichkeit in derselben kund geben wird. Jedenfalls sollte man es nicht unterlassen, bei Glasankäufen im Großen einige Stücke des Glases zuvor mittelst Zinksalzlösung auf seine Dauerhaftigkeit zu prüfen.

Als Resultat unserer hier mitgetheilten Versuche ergeben sich folgende Hauptpunkte:

1) Die von uns untersuchten Gläser, welche die Erscheinung des Trübwerdens beim Erwärmen in ausgezeichneter Weise zeigten, erwiesen sich als Gläser mit bedeutend vorwiegendem Kaligehalt und geringem Natron- und Kalkgehalte.

2) Die unsichtbare Veränderung an der Glasoberfläche ist begleitet von einer gegen 12 Proc. betragenden Wasseraufnahme.

3) Bei manchen Gläſern tritt die Trübung ſchon beim Kochpunkt des Waſſers ein.

4) In der Löſung des ſalpeterſauren Zinkoxydes und gewiſſer anderer Salze beſitzen wir ein Mittel, um ſolche Gläſer, die überhaupt dem Erblinden ausgeſetzt ſeyn werden, zu entdecken, d. h. ſie auf ihre Dauerhaftigkeit zu prüfen.

XLV.

Verfahren zum Reinigen und Weichmachen des Waſſers, von Buff und Versmann, Chemikern in London.

Aus Armengaud's Publication industrielle, t. XII p. 59

Das Waſſer auf eine einfache und ökonomiſche Weiſe rein und weich machen zu können, wäre offenbar für die Induſtrie ein großer Vortheil, denn kein Fabrikant würde zögern ſolches Waſſer zum Speiſen ſeiner Dampfkeſſel, zum Waſchen der Wolle ꝛc. anzuwenden. Die engliſchen Chemiker Buff und F. Versmann haben auf Veranlaſſung des belgiſchen Ingenieurs v. Jung zahlreiche Verſuche zur Löſung dieſer Aufgabe angeſtellt und können jetzt den Induſtriellen zu dieſem Zweck ein ſehr einfaches und wohlfeiles chemiſches Mittel liefern, welches ſie „holländiſche Compoſition“ (Holland-Compound) nennen.

Dieſe Compoſition macht ein hartes Waſſer wenigſtens ſo weich wie Regenwaſſer; ſie iſt ganz unſchädlich und wirkt ſicherer als alle bisher angewandten Mittel, während ſie überdieß wohlfeiler als dieſe iſt. Zur Begründung dieſer Behauptung können wir den Brief mittheilen, womit der ausgezeichnete Chemiker Dr. A. W. Hofmann in London die Fragen beantwortete, welche ihm der Ingenieur v. Jung vor Erwerbung des Patents für Frankreich geſtellt hatte.

„1) Die Härte des Waſſers wird durch die in demſelben enthaltenen Kalk- und Bittererdeſalze verurſacht. Die verſchiedenen Mittel, welche bis jetzt vorgeſchlagen wurden, um dem Waſſer ſeine Härte zu benehmen, haben ihren Zweck hinſichtlich des Kalks ganz gut erfüllt, ſie wirken aber durchgehends nur ſehr wenig auf die Bittererdeſalze Das Neue bei dem Verfahren von Buff und Versmann beſteht darin, daß es das Waſſer eben ſo vollſtändig von der Bittererde wie vom Kalk zu befreien und folglich Waſſer jeder Art weich zu machen geſtattet. Die hierzu von den Genannten benutzten Subſtanzen gehören unter die wohlfeilſten chemiſchen Producte

2) durch das Verfahren von Buff und Versmann kann man Waſſer von jedem Härtegrade vollkommen weich machen, indem man die hierzu dienenden Subſtanzen in der geeigneten Menge zuſetzt und dann das Waſſer lange genug in Ruhe läßt;

3) die Salze, welche bei ihrem Verfahren angewendet werden, ſind vollkommen unſchädlich, daher das mittelſt derſelben weich gemachte Waſſer bei der Benutzung zum Reinigen der Wäſche weder dem Linnen noch den mit dieſer Operation beſchäftigten Perſonen nachtheilig iſt, ſondern ſich wie gewöhnliches Regenwaſſer verhält.

Ich habe die Ehre ꝛc.

Dr. A. W. Hofmann."

Beſchreibung des Verfahrens. — Dasſelbe beſteht in der Anwendung von kieſelſaurem Natron (Natron-Waſſerglas) in Verbindung mit kohlenſaurem Natron oder einer andern zum Fällen des Kalks geeigneten Subſtanz. Dieſe beiden Subſtanzen werden dem zu reinigenden Waſſer zugeſetzt und durch Umrühren mit demſelben vermiſcht; man läßt hernach das Waſſer eine gewiſſe Zeit (beiläufig 24 Stunden) lang in Ruhe, worauf man es von dem gebildeten Niederſchlag abzieht.

Um das zum Weichmachen und Reinigen irgend eines Waſſers erforderliche Verhältniß von kieſelſaurem und kohlenſaurem Natron zu beſtimmen, muß man vorerſt den Härtegrad dieſes Waſſers nach Clark's Methode [37] ermitteln. Man ſetzt dann jedem Hektoliter Waſſer für jeden Härtegrad 3 Gramme waſſerfreies kohlenſaures Natron zu, und eine 3 Gramme Kieſelerde enthaltende Quantität kieſelſauren Natrons für jeden Gramm Bittererde welchen das Waſſervolum enthält.

Um dieſes Verfahren in großem Maaßſtabe auszuführen, muß das Waſſer in einem Behälter enthalten ſeyn, und nachdem man ihm das erforderliche Verhältniß der beiden Salze, in Waſſer aufgelöst, zugeſetzt hat, rührt man das Ganze vollkommen um, damit die Löſung der beiden Salze in der ganzen Waſſermenge vertheilt wird. Nach einigen Tagen hat ſich der im Waſſer gebildete Niederſchlag gänzlich abgeſetzt, und das Waſſer kann nun zur Verwendung abgezogen und nöthigenfalls noch filtrirt werden.

---

[37] Man ſ. die Anleitung hiezu im polytechn. Journal Bd. CXXV S. 32.

XLVI.

Verfahren zur Fabrication des Chromoxyd-Hydrats für die Malerei, den Zeug- und Papiertapeten-Druck; als Mittheilung patentirt für W. Gilbee in London.

Aus dem Repertory of Patent-Inventions, April 1859, S. 312

Das nach den unten folgenden Verfahrungsarten (patentirt am 28. Juli 1858) bereitete Chromoxyd-Hydrat (Cr^2O^3, 2HO) wird erst bei einer der Rothglühhitze sich nähernden Temperatur zersetzt, und ist eine ächte Farbe. Von dem gewöhnlichen Chromoxyd-Hydrat (Cr^2O^3, 3HO), welches bläulichgrau ist, unterscheidet es sich durch seine schöne grüne Farbe; von dem wasserfreien Chromoxyd (Chromgrün) unterscheidet es sich erstens durch seine Farbe, und zweitens durch sein Verhalten in der Hitze. Erhitzt man nämlich das neue Chromoxyd-Hydrat auf beiläufig 427° C., so verliert es das Wasser und wird durch höhere Oxydation braun oder schwärzlich. Die Luft und das Licht wirken auf dieses Grün nicht, eben so wenig die chemischen Agentien, mit Ausnahme concentrirter kochender Säuren; man kann es daher mit jeder Farbe oder Beize mischen, ohne daß dieselben eine Veränderung oder Zersetzung erleiden. Zur Bereitung dieser Farbe gibt es zwei Hauptmethoden.

Erstes Verfahren.

Ich erhitze auf dem Herd eines Flammofens, welcher auf der dunklen Rothglühhitze erhalten wird, ein Gemenge von 1 Theil zweifach-chromsaurem Kali und 3 Theilen raffinirter Borarsäure, welches vorher mit Wasser zu einem dicken Teige angemacht worden ist. (Die dunkle Rothglühhitze darf nicht überschritten werden, denn sonst würde die Masse vollständig schmelzen, anstatt in porösem Zustande zu bleiben, und das gebildete Oxydhydrat würde in den wasserfreien Zustand übergehen.) Diese Masse werfe ich, während sie noch rothglühend ist, in kaltes Wasser, und wasche sie dann mit kochendem Wasser, um das gebildete borarsaure Kali vollständig auszuziehen. Das Chromoxyd-Hydrat bleibt zurück, wird gesammelt und getrocknet. — Das Waschwasser dampft man ab und versetzt es mit Salzsäure, um die Borarsäure daraus zu gewinnen, welche großentheils wieder verwendet werden kann; andererseits entsteht hierbei verkäufliches Chlorkalium.

Zweites Verfahren.

Bei diesem ersetze ich das zweifach-chromsaure Kali durch sein gleiches Gewicht neutrales chromsaures Natron, während ich das Verhältniß der Borarsäure beibehalte.

Um das neutrale chromsaure Natron darzustellen, löse ich 61 Theile neutrales chromsaures Kali (oder statt desselben ein Gemenge von 92 Theilen zweifach-chromsaurem Kali mit 89 Theilen krystallisirtem kohlensaurem Natron) und 53 Theile salpetersaures Natron in kochendem Wasser auf. Diese Auflösung setzt beim Erkalten eine große Menge Kalisalpeter ab, welcher einen Theil der Kosten deckt. Die Mutterlauge enthält das chromsaure Natron, welches durch Krystallisation gereinigt werden kann; da dieses Salz aber schwierig krystallisirt, so kann man die Flüssigkeit zur Trockne verdampfen, und erhält so das chromsaure Natron hinreichend rein, vorausgesetzt daß der Salpeter ganz herauskrystallisirt war.

Wenn man das Grün mit chromsaurem Natron darstellt, so enthält das Waschwasser Borax, welcher als solcher verkauft oder mittelst Salzsäure in Borarsäure umgesetzt werden kann. — Die mit chromsaurem Natron bereitete grüne Farbe hat eine hellere Nüance als die mit zweifach-chromsaurem Kali dargestellte. Noch hellere grüne Nüancen kann man nöthigenfalls dadurch erhalten, daß man dem Gemenge von Borarsäure und zweifach-chromsaurem Kali etwas Thonerde, Magnesia oder künstlichen schwefelsauren Baryt zusetzt, ehe man es in den Flammofen bringt.

Nachtrag.

Nach einem Bericht von Barreswil im Répertoire de Chimie appliquée, März 1859, S. 198 ist die im vorstehenden Patent beschriebene Darstellung des neuen Chromoxyd-Hydrats die Erfindung des französischen Chemikers Guignet, und die Farbe wird nach dem oben angegebenen ersten Verfahren in Kestner's chemischer Fabrik zu Thann (Elsaß) bereitet. In Frankreich verfiel Salvetat, bevor Guignet seine Darstellungsweise veröffentlichte, auf dasselbe Verfahren und hat auch die Theorie des dabei stattfindenden Processes aufgestellt (polytechn. Journal Bd. CLI S. 392).

Ueber die Anwendbarkeit dieser Farbe (Smaragdgrün, vert émeraude) im Zeug- und Papiertapetendruck sagt Barreswil Folgendes:

„Das nach dem beschriebenen Verfahren erhaltene Product wäre für den Zeugdruck nicht zertheilt genug. Hierzu muß daher die grüne Pasta sorgfältig mit Wasser abgerieben werden; die Masse, welche anfangs körnig war, wird dadurch ganz geschmeidig und läßt sich dann sowohl mit Handformen als mit gravirten Walzen gut drucken.

Diese Farbe wird wie das Ultramarin und andere Mineralfarben mittelst Eiweiß befestigt.

Sie besitzt folgende Eigenschaften:

Sie ist ganz ächt; während das Applications-Grün (Tafelgrün) in der Regel unächt ist, widersteht das Smaragdgrün nicht nur der Einwirkung des Lichtes, der trocknen oder feuchten Luft, sondern auch dem Seifen und solchen Reagentien welche das Gewebe zerstören würden.

Diese Farbe mischt sich sehr gut mit anderen, namentlich mit dem Anilin-Violett. Ebenso wie das chinesische Grün, verliert das Smaragdgrün am künstlichen Lichte nicht im geringsten an seiner Lebhaftigkeit.

Da das Smaragdgrün ganz unschädlich ist, so kann man es, sogar im Zustande eines trockenen Pulvers, als Wasser- oder als Oelfarbe anwenden, ohne die Nachtheile befürchten zu müssen, welche das Schweinfurtergrün veranlaßt.

Zum Zeugdruck wurde das Smaragdgrün zuerst von Köchlin und Steinbach-Köchlin in Mülhausen, zum Papiertapeten-Druck von Zuber in Rixheim angewendet."

XLVII.

Ueber die Darstellung des Murexids im Großen; von G. Jac. Braun, praktischem Chemiker in Prag.

Obgleich gegenwärtig die Verwendung dieses so schönen Farbstoffs sich bedeutend verringert hat, während im Herbst und Winter von 1857 auf 1858 beinahe unglaublich große Massen von demselben erzeugt und verbraucht wurden, so ist damit wohl noch nicht entschieden daß dieser Körper seinen praktischen Werth verloren hat; lehrt uns doch die Geschichte, daß die erste industrielle Anwendung eines chemischen Productes selten die vollkommenste gewesen ist.

Bei der Anwendung des Murexids zum Färben und Drucken der Zeuge hat die Industrie wieder einen Beweis ihrer großen Leistungsfähigkeit geliefert, indem ein bisher seltenes und schwer herzustellendes Präparat centnerweise zu billigem Preise den Zeugdruckereien dargeboten wurde.

Ich veröffentliche hiemit meines Wissens die ersten im Großen erprobten Anleitungen zur fabrikmäßigen Darstellung des Murexids.

Man kann das Murexid geradezu aus dem Guano darstellen und zwar derart, daß man nicht vorerst die Harnsäure zu isoliren hat; oder es geschieht letzteres, und dann ist auch das Verfahren zur Murexidbereitung ein abgeändertes. Die erstere Art der Murexid-Fabrication ist mit manchen lästigen Operationen verknüpft, daher ich stets vorgezogen habe, vorerst Harnsäure zu bereiten und aus dieser das Murexid zu gewinnen; ich will jedoch ersteres Verfahren eben so genau als das letztere beschreiben.

I. Darstellung des Murexids aus dem Guano.

Die Auswahl eines guten Guanos ist bezüglich der Gestehungskosten des Murexids die Hauptsache; man wähle aus einem Lager die besten Säcke, nämlich die lichteste Sorte aus, da diese am meisten harnsaures Ammoniak enthält. Ich habe den Gehalt des Guanos an diesem Salze stets schwankend gefunden und vermochte niemals eine gleichartige Waare zu erhalten, was auch in der Natur der Ablagerungen des Guanos begründet ist, da eine gleichmäßige Mischung am Orte der Verschiffung nicht vorgenommen wird.

Im ächten peruanischen Guano habe ich nie unter 5 Proc., aber auch nicht über 15 Proc. Harnsäure gefunden. Die Angabe einiger Lehrbücher, daß nur 1 bis 2 Proc. Harnsäure aus dem Guano zu gewinnen sind, beruht auf der Mangelhaftigkeit der bisherigen Darstellungsweise der Harnsäure.

Wollte man auf die zu beschreibende Weise im Großen regelmäßig fortarbeiten, so müßte man eine große Quantität Guano zusammenmischen, um ein gleichartiges Rohmaterial zu erzielen, für welches die ermittelten Gewichtsverhältnisse der einwirkenden Körper passen.

Vorerst wird der Guano mit Salzsäure behandelt, um das kohlensaure und oxalsaure Ammoniak zu lösen, den kohlensauren und phosphorsauren Kalk und die phosphorsaure Ammoniak-Bittererde zu zerlegen und in Lösung zu bringen, und außerdem die Harnsäure von ihren Alkalien, namentlich vom Ammoniak zu trennen. Am besten bewerkstelligt man diese Behandlung in einem mit Feuerung versehenen Bleikessel; in demselben wird Salzsäure von 12° Baumé erhitzt und sodann ein ihr gleiches Gewicht Guano (dessen größere Stücke vorher zerkleinert wurden) langsam eingetragen. Das eintretende Schäumen könnte bei raschem Eintragen des Guanos ein Uebersteigen veranlassen, welches man durch regelmäßiges Einschütten des Guanos vermeidet.

Hierauf koche man das Gemenge 1 Stunde lang und entleere es sodann in hölzerne Standgefäße, worin es durch Decantiren mit Wasser

gewaschen wird; diese Abwässerung wiederhole man so lange, bis alle löslichen Salztheile aus dem Sedimente entfernt worden sind.

Die hier gewonnenen stärkeren Salzwässer können gelegentlich zur Ammoniakfabrication oder als Dungsalz verwerthet werden.

Der abgesäuerte und abgewässerte Guano wird auf großen Filtern abfiltrirt und dadurch weiter vom Wasser getrennt. Das so erhaltene Product enthält 42 bis 45 Proc. trockene Substanz; 100 Pfd. Guano liefern in der Regel 30 Pfd. von diesem trockenen Körper. Diese Ausbeute variirt sehr wenig, obgleich das Product mehr oder weniger Harnsäure enthält.

In diesem Product befindet sich alle Harnsäure des Guanos, vermengt mit Sand, Thon, Gyps, organischen Resten und Extractivstoffen; auch das Guanin des Guanos ist noch zum Theil darin vorhanden, ein Theil desselben ist jedoch durch die Behandlung mit Salzsäure schon ausgezogen worden.

R. A. Brooman benutzt nach seinem Patent vom 6. Mai 1856 [38] diese von ihm sobenannte unreine trockene Harnsäure zur Darstellung des Murexids, indem er solche vorerst mit Salpetersäure von 1,41 specifisch. Gew. behandelt und dann wie bekannt weiter verfährt. Es ist indeß mir und vielen Anderen nie gelungen, nach seiner Beschreibung zum Ziele zu kommen; vorzüglich war der voluminöse Körper, mit verhältnißmäßig so wenig Harnsäure, hinderlich um die starke Salpetersäure ohne Gefahr des Mißlingens und ohne zu große Kosten einwirken zu lassen, und noch viel schwieriger war die vorgeschriebene Verdampfung der filtrirten Lösungen.

Durch meine im Sommer 1857 angestellten Versuche fand ich, daß man einen ganz andern Weg einschlagen muß, um sichere, folglich gleichförmige Resultate zu erzielen, und daß jedenfalls die Erzeugung von Alloxan vorausgehen muß, um dieses in Alloxantin und letzteres in Murexid überzuführen.

Brooman's Reinigung des Guanos mit Salzsäure hat aber unstreitig einen großen Werth, besonders auch zur Gewinnung der Harnsäure, auf welche ich unten zurückkomme.

Um eine Alloxanlösung aus dem mit Salzsäure gereinigten Guano zu erhalten, verfahre ich folgendermaßen:

In einer thönernen Schüssel werden 5 Pfd. von dem auf angegebene Weise mit Salzsäure gereinigten, abfiltrirten und also noch feuchten Guano mit 1¼ Pfd. Salzsäure von 24° Baumé bis auf 40° Reaumur erwärmt,

[38] Polytechn. Journal Bd. CXLIV S. 68.

dann vom Feuer entfernt und hierauf nach und nach unter beständigem Umrühren mit 6 Unzen Salpetersäure von 40° Baumé versetzt, indem man beachtet daß die Temperatur nicht über 50° steigt, aber auch nicht unter 35° R. sinkt. Peruanischer Guano von mittlerer Qualität, welcher 8 Proc. Harnsäure enthält, erfordert die angegebene Menge von Salpetersäure; je nach seinem größeren oder geringeren Gehalt an Harnsäure ändert sich das Mengenverhältniß des Oxydationsmittels.[39]

Das gewonnene alloranhaltige Gemisch wird mit seinem gleichen Volum Wasser verdünnt, abfiltrirt, dann noch zweimal gewässert und filtrirt. Alle Lösungen werden gesammelt, vereinigt und aus denselben wird mit einer gesättigten Auflösung von Zinnchlorür das Alloran als Allorantin gefällt.

Diese Ausscheidung geschieht sehr leicht, und man kann sich auch leicht überzeugen wie lange man Zinnchlorür zuzufügen hat. Wenn man nämlich von der behandelten Flüssigkeit die klare Lösung mit etwas Zinnchlorür versetzt und selbst nach einigen Minuten kein neuer Niederschlag erfolgt, so ist alles Alloran in Allorantin umgewandelt und dieses wegen seiner Schwerlöslichkeit ausgefällt. Einen Ueberschuß von Zinnchlorür hat man zu vermeiden, weil dasselbe dann auch mit anderen vorkommenden organischen Körpern einen, obgleich nur schwachen Niederschlag bildet.

Nachdem sich der Niederschlag, was bald geschehen ist, in der Ruhe abgesetzt hat, wird die überstehende braune Flüssigkeit abgezogen und das Allorantin mit Wasser ausgesüßt, welches mit Salzsäure angesäuert wurde, um eine Zersetzung des Zinnsalzes zu vermeiden.

Das so erhaltene Allorantin wird filtrirt, getrocknet und höchst fein zerrieben, sodann warmen Ammoniakdämpfen ausgesetzt und dadurch reines Murerid erzeugt.

Am zweckmäßigsten nimmt man die Behandlung mit Ammoniak in einer eisernen Sandkapelle vor, auf welcher ein cylindrischer Aufsatz von Weißblech angebracht wird, dessen Boden in einer Siebfläche besteht, auf welcher feine Leinwand ausgebreitet und auf dieser das fein gepulverte Allorantin aufgelegt wird. In der Sandkapelle wird das Ammoniak aus schwefelsaurem Ammoniak und Kalkhydrat entwickelt.

---

[39] Ich habe die Ueberführung der im gereinigten Guano enthaltenen Harnsäure in Alloran auch mittelst chlorsauren Kalis bewerkstelligt, dieses Verfahren aber wegen seiner größeren Kosten nicht im Großen angewendet. 12 Pfd. feuchter gereinigter Guano, welche 5 Pfd. trockene Substanz und darin 2 Pfd. Harnsäure enthielten, wurden nämlich mit 4 Pfd. Salzsäure gemischt und auf 40 bis 45° R. erwärmt, dann nach und nach 13 Loth fein gepulvertes chlorsaures Kali eingetragen, fleißig gerührt und die Temperatur beobachtet, welche nicht höher als bis 48° R. steigen durfte. Aus diesen Quantitäten wurden 24 Loth Allorantin gewonnen, welche 30 bis 32 Loth Murerid lieferten.

Das Allorantin muß auf die Leinwand locker und nicht in zu hoher Schicht gelegt werden, und der Blechaufsatz wird offen erhalten, um den sich bildenden Wasserdämpfen freien Ausgang zu gewähren, damit sich das Präparat nicht in Folge darin verbreiteter Feuchtigkeit zusammenballt, wodurch die gehörige Einwirkung des Ammoniaks verhindert würde.

Sollte aus irgend einem Grunde die Einwirkung des Ammoniaks keine vollständige gewesen seyn, so müßte man das erhaltene Murerid pulverisiren und nochmals mit Ammoniak behandeln. Ein Ueberschuß von Ammoniak bringt nicht nur keinen Nachtheil, sondern ist sogar zu empfehlen.

II. Darstellung der Harnsäure aus dem Guano.

Brooman's Behandlung des Guanos mit Salzsäure ist sehr zweckmäßig zur Vorbereitung desselben für die Harnsäure-Fabrication, weil dabei nicht nur alle Theile des Rohstoffes nutzbringend bleiben, sondern auch die Gewinnung der Harnsäure sehr erleichtert wird. Aus dem ausgewaschenen Rückstand des mit Salzsäure behandelten Guanos ziehe ich durch eine schwache Aetznatronlauge bei Siedhitze die Harnsäure aus, fälle dann einen großen Theil des Extractivstoffes mit Aetzkalk und präcipitire hernach aus der klaren Abkochung die Harnsäure mittelst Salzsäure. Ich will nun mein Verfahren speciell beschreiben.

In einen kupfernen Kessel von acht (Wiener) Eimer Inhalt gebe ich die durch Behandlung von 200 Pfd. Guano mit Salzsäure und Auswaschen des Rückstandes erhaltene Masse nebst 6 Eimer Wasser und 8 Pfd. caustischem Natron; dieses Gemenge erhitze ich unter gutem Umrühren zum Sieden und erhalte es darin eine Stunde lang; dann setze ich Kalkbrei von 2 bis 3 Pfd. Aetzkalk hinzu, rühre gut um, lasse noch eine Viertelstunde lang sieden, entferne hierauf das Feuer und lasse die Flüssigkeit im Kessel durch Ruhe sich abklären. Nach drei bis vier Stunden hat sich die Flüssigkeit hinreichend geklärt, so daß man sie aus dem Kessel mittelst eines Hebers in ein daneben stehendes Standgefäß abziehen kann, worin man, während die Flüssigkeit noch ganz warm ist, die Harnsäure mittelst Salzsäure ausfällt, von welcher man einen kleinen Ueberschuß zusetzt. Bei dieser Ausfällung in der Wärme erlangt die Harnsäure eine festere Consistenz, setzt sich daher leichter aus der Flüssigkeit ab, und läßt sich gut waschen und filtriren. Nach dem Filtriren trocknet man dieselbe in warmer Luft.

Bemerkenswerth ist bei diesem Verfahren der Umstand, daß ich den Kalk erst nach der Einwirkung des caustischen Natrons anwende, während

man bisher beide Alkalien zugleich einwirken ließ [40]; im letzteren Falle bildet sich nämlich stets auch harnsaurer Kalk, der eine bedeutende Menge Wasser zur Lösung erfordert, so daß man im Großen mit riesigen Quantitäten von Lösungen zu arbeiten genöthigt wäre; bei meiner Methode wird hingegen nur leicht lösliches harnsaures Natron gebildet, und der Aetzkalk, welcher einen großen Theil der Extractivstoffe bindet, dient nur zur Klärung, zu welchem Zweck, und um die Bildung von harnsaurem Kalk zu vermeiden, ich denselben auch nur in einem dem Ueberschuß von Aetznatron äquivalenten Verhältniß anwende.

Nachdem der Kessel von seinem geklärten Inhalt entleert ist, wird auf den verbliebenen Rückstand eben so viel Wasser wie vorher eingelassen, dann 5 bis 6 Pfd. Aetznatron zugesetzt und nochmals wie früher vorgegangen, mit dem Unterschiede, daß zum Klären nur 1 bis 2 Pfund Kalkhydrat angewendet werden.

Nach diesem zweiten Abkochen ist der Guano in den meisten Fällen seiner Harnsäure beraubt; nur bei sehr guten Sorten hat man ein drittes Abkochen mit noch weniger Aetznatron und Kalk vorzunehmen.

Der nach dem wiederholten Abkochen im Kessel verbleibende Rückstand bildet nach dem Abtrocknen ein gutes Düngmittel.

Die so gewonnene Harnsäure verwende ich stets ohne weitere Reinigung zur Murexid-Fabrication; sie ist gelb, also nicht ganz rein. Zur Darstellung von Murexid für die Zwecke der Färberei ist eine Harnsäure, welche noch 3 bis 5 Proc. Extractivstoffe enthält, ganz brauchbar, da durch die vorzunehmende Oxydation mittelst Salpetersäure diese fremden Stoffe zerstört werden und dann aus dem gebildeten Murexid durch Wasser ausgezogen werden können.

---

[40] Nämlich nach dem Verfahren von Dr. A. Benſch (Annalen der Chemie und Pharmacie, 1846, Bd. LVIII S. 266). Derselbe schrieb vor, den Guano mit Potasche, gelöschtem Kalk und einer hinreichenden Menge Wasser einige Stunden lang zu kochen, die durch einen Spitzbeutel colirte Lauge so weit einzudampfen, daß sie zu einem dicken Brei gesteht, diesen zwischen Leinen auszupressen, den Rückstand in Wasser zu vertheilen und durch Salzsäure zu zersetzen. Die so erhaltene rohe Harnsäure wascht er mit Wasser aus, löst sie in schwacher Kalilauge, dampft die Lösung ab, bis sie zu einem Brei gesteht, den er noch heiß im Preßbeutel stark auspreßt, kocht das so erhaltene harnsaure Kali unter beständigem Umrühren mit der doppelten Wassermenge, und preßt schnell aus, wiederholt dieses Kochen und Pressen drei- bis viermal oder öfter, bis eine Probe des Rückstands mit Salzsäure völlig weiße Harnsäure liefert, löst endlich das ganz weiße harnsaure Kali in heißem, Kali haltenden Wasser, und gießt die klare Lösung in überschüssige Salzsäure. Aus 100 Pfund Guano erhielt Benſch auf diese Weise nur 2¼ Pfund reine Harnsäure.

A. d. Red.

III. Darstellung des Murexids mittelst der Harnsäure.

Wie aus den Lehrbüchern der Chemie bekannt ist, wird die Harnsäure durch die Salpetersäure jedesmal vorerst in Alloxan umgewandelt. Das Verhältniß zwischen Harnsäure und Salpetersäure, welches zu dieser Umwandlung erforderlich ist, mußte ich erst ermitteln; nach mehreren Versuchen blieb ich bei folgendem Verfahren stehen.

In $2\frac{1}{8}$ Pfd. Salpetersäure von 36° Baumé werden nach und nach $1\frac{3}{4}$ Pfd. Harnsäure eingetragen, wobei man in nachstehender Weise verfahren muß.

Man gießt die Salpetersäure in eine hohe thönerne Schüssel, welche man mit ihrem Inhalt in ein Gefäß mit kaltem Wasser stellt, so daß sie auf letzterm schwimmt; dabei trifft man Vorsorge, das erwärmte Wasser durch frisches ersetzen zu können. Nun trägt man die Harnsäure nach und nach in kleinen Portionen in die Salpetersäure ein; mehr als 2 Loth darf man auf einmal nicht hineinschütten, weil sonst in Folge der Reaction eine zu große Erwärmung stattfinden und dadurch ein Theil des gebildeten Alloxans in Producte zersetzt würde, welche kein Murexid bilden können, somit die zur Erzeugung dieses Alloxans verwendete Harnsäure rein verloren wäre.

Man vertheile die Harnsäure auch nur auf der Oberfläche der Salpetersäure und rühre das Gemenge erst dann mit einem Porzellanspatel um, nachdem die Harnsäure größtentheils aufgezehrt worden ist; bei solchem Verfahren wird die sich entbindende Wärme schneller abgeleitet. Auch darf man eine neue Quantität Harnsäure nie früher in die Salpetersäure eintragen, als nachdem die Temperatur des Gemenges auf mindestens 26° R. gesunken ist. Später wird die Einwirkung beider Körper auf einander eine schwächere, und dann wird es auch nöthig, die eingetragene Harnsäure mit der Salpetersäure zu verrühren, bevor sich das Gemenge so weit abgekühlt hat, daß die Oxydation aufhört und durch ein gelindes Anwärmen wieder hervorgerufen werden müßte. Dieser Fall kann jedoch nur im Winter vorkommen.

Die letzten Antheile von Harnsäure werden bei der einzuhaltenden Temperatur von 26° R. nicht mehr aufgezehrt, was auch mit dem gewählten Verhältniß von Salpetersäure beabsichtigt ist. — Ein größeres Quantum von Salpetersäure und Harnsäure, als oben vorgeschrieben wurde, in einem Steinzeuggefäß zu verarbeiten, ist nicht rathsam, sondern man bringe bei der Fabrication im Großen eine Anzahl von Schüsseln mit der vorgeschriebenen Quantität von Salpetersäure in ein gemeinschaftliches

Kühlwasserbad, indem man selbstverständlich für einen guten Abzug der entstehenden Dämpfe sorgt.

Nach dem Erkalten stellt das erhaltene Gemenge einen Krystallbrei von Alloxan mit Harnsäure, Wasser und etwas freier Salpetersäure dar; die gelbe Färbung der Flüssigkeit entstand durch die Zersetzung des Extractivstoffs, womit die angewandte Harnsäure verunreinigt war. Man vereinigt nun das von zwei verarbeiteten Portionen (also von $3\frac{1}{2}$ Pfd. Harnsäure und $4\frac{1}{4}$ Pfd. Salpetersäure) erhaltene Gemenge in einem emaillirten eisernen Topf von 12 (Wiener) Maaß Inhalt und stellt diesen auf ein erwärmtes Sandbad oder auf einen mit Sand bestreuten Plattenofen. In der Wärme bildet sich jetzt durch die Einwirkung der im Gemenge enthaltenen verdünnten Salpetersäure auf die noch vorhandene Harnsäure eine Quantität Alloxantin, und man muß, wenn das bei der Reaction sich erhebende Gemenge bis zur Hälfte des Gefäßes aufgestiegen ist, dieses vom Ofen abnehmen; nachdem das Gemenge (ohne umgerührt worden zu seyn) sich gesenkt hat, wird das Gefäß wieder auf die Platte gesetzt, worauf das Gemenge sich nochmals erhebt und man abermals genöthigt ist das Gefäß von der Wärmequelle zu entfernen. Beim dritten Erwärmen hat man die Gefahr des Uebersteigens nicht mehr zu befürchten und man läßt daher die Temperatur des Gemenges bis auf 88° R. (110° C.) steigen, rückt dann das Gefäß auf eine minder heiße Stelle des Ofens und trägt jetzt unter fleißigem Umrühren so rasch als möglich ein halbes Pfund Salmiakgeist von 24° Baumé ein. Das Gemenge wird dadurch gänzlich in Murerid umgewandelt.

Nach dem Eintragen des Salmiakgeistes läßt man das Gefäß noch beiläufig zwei Minuten lang auf der heißen Stelle stehen, und beseitigt es sodann behufs des Erkaltens, wornach man das Gemenge in einen dunkelrothbraunen zähen Teig verwandelt finden wird. Derselbe besteht größtentheils aus Murerid, gemengt mit salpetersaurem Ammoniak, löslichem braunen Extractivstoff ꝛc. Dieses Product bildet das sogenannte Murexide en pâte des Handels.

Um das Murerid reiner und auch trocken zu erhalten, rührt man diesen Teig mit Wasser an und filtrirt, was man so oft wiederholt, bis alle Salztheile und Extractivstoffe ausgewaschen sind, wobei man zuletzt mit einem schwachen Ammoniakwasser nachwascht. Nach dem letzten Abfiltriren wird das Product in einer Trockenstube getrocknet und bildet dann das sogenannte Murexide en poudre des Handels.

Ueber die Benutzung des Murerids zu Lackfarben und rother Tinte habe ich Versuche gemacht, welche theilweise gelungen sind; ich werde dieselben später mittheilen.

XLVIII.

Verfahren zum Fixiren der Lichtbilder; von Hrn. E. Jobard in Dijon.

Aus den Comptes rendus, März 1859, Nr. 12.

Nachdem man das positive Lichtbild erhalten hat, bringt man es in ein Bad, welches 20 Grm. neutrales unterschwefligsaures Natron auf 100 Grm. Wasser enthält, worin man es fünfzehn bis zwanzig Minuten läßt; man wascht es dann, und nachdem es trocken ist, bringt man es in ein Bad, welches aus 3 Grm. Bromkalium und 2 Grm. Jodkalium auf 100 Grm. Wasser besteht, dann läßt man es trocknen.

Das Bild hat seinen Ton noch nicht verändert; man bringt es nun in ein Bad, welches aus 1 Gramm Goldchlorid auf 1 Liter Wasser besteht, worin es rasch von Roth oder Braun in Violett bis zum intensiven Schwarz übergeht; man kann es bei dem gewünschten Ton aufhalten und es ist vollkommen fixirt.

Auf diese Weise erhaltene Lichtbilder blieben seit acht Jahren in einer offenen Gallerie allen Unregelmäßigkeiten der Witterung, der Feuchtigkeit, Kälte und der tropischen Hitze ausgesetzt, ohne sich zu verändern, während andere Bilder, welche nach dem gewöhnlichen Verfahren fixirt und auf den schwarzen Ton gebracht worden waren, vollständig verschwanden.

Nach diesem neuen Verfahren fixirte Bilder widerstanden den Dämpfen der Schwefelsäure.

XLIX.

Elektrische Lampe von Weightman Harrison zu Woolwich.

Aus dem London Journal of arts, Februar 1859, S. 82.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Der Genannte benutzt Queckſilber oder eine andere Flüſſigkeit als Elektrode bei Erzeugung der Elektricität. Seine Verbesserungen an dem elektrischen Beleuchtungsapparat (patentirt am 17. Juni 1858) umfassen:

1) die Anwendung eines mit der flüſſigen Elektrode gefüllten Brenners, welcher während der Consumtion der Flüſſigkeit durch das Licht stets gefüllt bleibt;

2) die Regulirung des Zuflusses der Elektroden mittelst eines durch elektrische Wirkung in Thätigkeit gesetzten Hahns;

3) die Herstellung einer flüssigen positiven Elektrode durch Theilung des Stroms, so daß statt eines einzigen Lichtes, eine Anzahl getrennter Lichter entsteht; dadurch läßt sich der Lichtfocus beliebig vergrößern;

4) die Erzielung eines constanten Abstandes und zwar durch selbstthätige Mittel, zwischen dem Punkt wo der flüssige Strahl der einen Elektrode zum Vorschein kommt, und dem Behälter einer zweiten Elektrode in welche sich derselbe ergießt, um den Contact herzustellen;

5) die Herstellung der Behälter der flüssigen Elektroden aus einem unschmelzbaren oder sehr strengflüssigen Material z. B. aus Porzellanthon;

6) die Verhütung der Verdichtung von Dämpfen an dem Gehäuse der elektrischen Lampe mittelst über die innere Fläche desselben fließenden Wassers;

7) die Verhütung des Aufsteigens der Dämpfe von der abgängigen Flüssigkeit der Elektroden durch Einführung eines Wasserstrahls in den Abzugsbehälter.

Fig. 24 stellt die neue elektrische Lampe in der Seitenansicht mit theilweisem Durchschnitte dar. a ist die Röhre oder der Brenner; b der Behälter welcher das Quecksilber oder eine andere flüssige Elektrode enthält, die beim Drehen des Hahns c durch die Röhre d in einem Strahl in die Schüssel e fließt. Diese Schüssel liegt etwas höher als die Mündung des Brenners, mit dem sie durch die Röhre f verbunden ist. Die andere Elektrodenflüssigkeit befindet sich in einem neben b angeordneten Behälter, von dem sie nach dem Drehen des Hahns in ein an die Decke der Lampe geschraubtes Mündungsrohr i gelangt. Aus diesem Rohr fällt die Flüssigkeit als ein feiner Strahl auf die andere Elektrode des Brenners und schließt dadurch den elektrischen Strom innerhalb der Lampe. Tritt der Strahl als positive Elektrode auf, wie dieses seither üblich war, so ist es äußerst schwer, ein stetiges Licht hervorzubringen, indem der veränderliche Widerstand das Licht veranlaßt sich auf- und nieder zu bewegen. Der Patentträger hat jedoch gefunden, daß bei negativem Strahl das Licht weit ruhiger und gleichförmiger ist. Er verbindet daher die Klemmschrauben N und P dergestalt mit der Batterie, daß das Quecksilber in dem Brenner positiv, der Strahl jedoch negativ ist. j ist ein Behälter, in welchen die abhängige oder condensirte Elektrodenflüssigkeit durch die Röhre k aus der Lampe geleitet wird. l ist ein durch die Schraube m regulirbarer Reflector; n ein Glasrohr, welches das Licht so nahe wie möglich, jedoch ohne Gefahr der Schmelzung, um-

gibt. Das Aufsteigen von Dämpfen im Sammelbehälter wird durch eine Oel- oder Wasserschichte verhütet.

Fig. 25 zeigt eine Anordnung, mittelst deren die Zuführung der Elektrodenflüssigkeit durch den elektrischen Strom controlirt wird. a ist ein Elektromagnet, welcher bei geschlossenem galvanischem Strome den an die Feder b befestigten Anker anzieht, das Ventil c schließt und dadurch den Zufluß durch die Röhre d,d, welche den Behälter mit der Lampe verbindet, absperrt. Ist die Elektrodenflüssigkeit in der Lampe erschöpft, so wird der Anker durch die Feder zurückgezogen, das Ventil geöffnet und weitere Flüssigkeit zugelassen. Die Bewegung der Feder wird durch eine Schraube e eingeschränkt.

Eine beliebige Anzahl Lichter läßt sich herstellen, indem man die Flüssigkeit, wenn sie in der Lampe anlangt, in einzelne Strahlen theilt und diese in der bezüglich Fig. 24 beschriebenen Weise verbindet. Diese Flüssigkeitsstrahlen können im Kreise oder reihenweise angeordnet werden. Statt der Brenner kann man einen senkrechten hohlen Kohlencylinder mittelst eines Uhrwerks in Rotation setzen und auf seinen Rand die das Licht erzeugenden Strahlen herabfallen lassen. Jede Lichterreihe ist durch einen gemeinschaftlichen Leiter mit ihrem Batteriepol verbunden.

Fig. 26 stellt den Verticaldurchschnitt einer andern Lampe dar, bei welcher das condensirte Quecksilber eines Elektrodenstrahls dazu dient, die untere Elektrode zu heben und folglich ein constantes Maaß der Trennung zwischen denselben zu erhalten. a ist ein cylindrischer Behälter, welcher die Basis der Lampe bildet; c ein Schwimmer, welcher die Röhre d trägt, worin die als Elektrode dienende Kohlenstange e befestigt ist; f ist ein auf den Behälter geschraubter Deckel. In der Mitte dieses Deckels befindet sich eine Oeffnung, durch welche der Kohlenstab frei sich bewegen kann, und zu beiden Seiten dieser Oeffnung sind die Röhren b, b befestigt. Diese dienen zugleich als Führung für den Schwimmer und zur Ableitung des abgängigen Quecksilbers in den Behälter. g ist eine blaß orangeroth gefärbte Glasröhre von ungefähr 2 Zoll Durchmesser, welche mit ihrem oberen Ende in den eisernen Deckel h, mit ihrem unteren Ende in den Ring i gekittet ist; letzterer wird auf den Deckel f geschraubt. j ist eine in den Deckel h geschraubte Mündungsröhre; l eine Röhre, welche nach dem Speisebehälter führt und durch Niederschrauben der Mutter m mit dem Deckel h verbunden wird. Das Mündungsrohr ist mit einer engen Capillar-Oeffnung versehen, durch welche das Quecksilber in Gestalt eines feinen Strahls auf das Ende des Kohlenstabs fließt. Als das feuerbeständigste Material zur Herstellung der Gießöffnung und Brenner erwies sich eine Mischung von gleichen Theilen Lampenruß oder fein zertheiltem

Graphit und präcipitirter Kieselerde oder geschlämmtem Porzellanthon. Diese Substanzen werden gut gemengt, in geeignete Formen gepreßt und dann in einem geschlossenen Gehäuse bei einer hohen Temperatur gebrannt.

Bei einer andern Anordnung der Lampe wird die Condensation des Quecksilbers oder anderer Dämpfe auf dem das Licht einschließenden Glase durch Vorkehrungen verhindert, welche im Princip den Fig. 27 dargestellten ähnlich sind. Hier ist a ein Gußrohr, b ein Brenner; beide sind durch Röhren c, d mit den Speisebehältern verbunden. Eine Röhre e, welche mit einem mit destillirtem Wasser oder einer sonstigen geeigneten Flüssigkeit gefüllten Behälter in Verbindung steht, endigt sich in einem hohlen Ring f, welcher am oberen Theil der Lampe befestigt ist. Die äußere Seite dieses Ringes ist mit einer Anzahl kleiner Löcher durchbohrt, aus welchen das Wasser über die innere Wand des Glases g herabfließt. h ist eine Abflußröhre, welche das Wasser nebst dem condensirten Quecksilber in einen geeigneten Behälter leitet.

L.

Ueber die Werthbestimmung des Leims; von Dr. Weidenbusch.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Wenn die Grundlage alles Fortschritts in der Industrie auf einer vollkommen klaren und richtigen Einsicht in den Zusammenhang und das Wesen des jedesmaligen technischen Processes beruht, so läßt sich von vornherein behaupten daß diejenigen Industrieen noch am weitesten zurück seyn müssen, bei welchen dieser Einsicht nach bedeutende Lücken in der naturwissenschaftlichen Erforschung im Wege stehen. Unter den chemischen Industrieen gilt dieß vor allen von der Leimfabrication in einem Grade, daß man versucht ist zu fragen, ob sie überhaupt zu den chemischen Gewerben zu rechnen sey, da die „Leimsiederei" hie und da noch zünftig ist und in ihr überall nur rohe Empirie, aber nichts von Chemie oder der Beachtung chemischer Erfahrungen zu finden ist. Allerdings kann der Standpunkt vieler Leimsieder, die der Chemie in ihrem Handwerk keine Berechtigung zugestehen, selbst von chemischer Seite darin seine Rechtfertigung finden, daß der Leim chemisch nur sehr dürftig erforscht ist. Wir kennen seine Stellung in der Reihe der Stickstoffkörper nicht, wissen ebensowenig woraus er entsteht, noch in welche Körper er übergeht, ja wir können in der Zusammensetzung keine Verschiedenheit von dem leim-

gebenden Gewebe finden, aus dem er durch Kochen gewonnen wird. Unter den wenigen Verbindungen die er eingeht, ist kaum eine von constanter Zusammensetzung, und keine aus der wir ihn mit allen seinen Eigenschaften wieder abscheiden können. Wir haben vielmehr Grund zu vermuthen, daß wir in ihm nicht sowohl eine Körpergattung als vielmehr eine Körpergruppe vor uns haben, und es muß weiterem Vordringen in der chemischen Forschung vorbehalten bleiben hierüber Licht zu verbreiten. Was daher bei dem heutigen Stand unserer Kenntnisse des Leims für die Bereicherung der Leimindustrie gefordert werden kann, ist: daß ein Maaß zur Beurtheilung derjenigen Eigenschaft des Leims gefunden werde, der er seine Anwendung verdankt, ein Maaß für seine bindende Kraft. So lange wir nicht wissen welcher der chemisch differenten Stoffe, die den Leim des Handels zusammensetzen, der Träger der Bindekraft ist, wird es auch nicht gelingen die Maaßbestimmung auf chemischem Wege zu erreichen. Wie schon angeführt, kennen wir unlösliche oder schwerlösliche Verbindungen des Leims, worunter die bekannteste die mit Gerbsäure ist, auf die Gräger ein Verfahren zur Bestimmung des Leims gegründet hat.[41] Aber es hat mir nicht gelingen wollen, eine Leimlösung mit Gerbsäure so auszufällen, daß das abgedampfte Filtrat nicht beim Erhitzen den charaktristischen Leimgeruch gezeigt hätte. Selbst wenn dieß jedoch möglich wäre, so haben wir in dieser Methode keinerlei Garantie, daß der an Gerbsäure gebundene Körper auch der Festigkeit des Leims proportional sey.

Ein ähnlicher Mangel haftet der von Schattenmann beschriebenen Methode[42] an. Ich habe dieselbe vergleichend mit der von mir unten zu beschreibenden geprüft, und gefunden, daß sie eigentlich nur auf die Knochenleime und Gelatine anwendbar ist, deren Gallerte auch selbst im Zustand höchster Sättigung mit Wasser eine Festigkeit bewahrt, die kein Hautleim besitzt, so daß man schon hierdurch sofort die Abstammung des Leims erkennen könnte. Während nämlich hierdurch die Möglichkeit gegeben ist, die Gallerte ohne Verlust abzutrocknen und zu wägen, zerfällt die Gallerte aller Hautleime schon nach 24 Stunden oft so, daß ein genaues Abtrocknen und Wägen nicht mehr möglich ist, wodurch bedeutende Differenzen in den Resultaten entstehen können. Aus der später zu gebenden Uebersicht wird aber ferner erhellen, daß die Auffaugungsfähigkeit keineswegs mit der Festigkeit Schritt hält, und daß geringere Leime oft mehr Wasser auffaugen als die besseren Sorten.

---

[41] In Böttger's polytechn. Notizblatt, 1852, Nr. 19; daraus im polytechn. Journ. Bd. CXXVI S. 124.

[42] Annales de Chimie et de Physique, Februar 1845, S. 251; polytechn. Journal Bd. XCVI S. 115.

Welcher chemische Weg daher auch früher oder später für die Beurtheilung der Güte des Leims gefunden werden möge, er wird stets der Controle durch das physikalische Mittel der Festigkeitsbestimmung bedürfen, und ich war daher bemüht, eine Methode hierfür aufzusuchen. Sie muß es dem Producenten gestatten die Qualität seines Fabricats vor Allem selbst genau messen und beurtheilen zu können, und muß dem Consumenten Gelegenheit geben seine Einkäufe nach einem sicheren Vergleichsmaaßstab zu bewerkstelligen. Was in dieser Beziehung bisher geboten war, kann zu eracten Versuchen nicht führen. Man hat einfach zwei Stücke Holz zusammengeleimt und dann das Gewicht bestimmt, welches zum Zerreißen der Hölzer nöthig war. Aber es wird nie gelingen Hölzer von stets gleichbleibender Dichtigkeit, Oberfläche, Trockenheit ꝛc. zu finden, und wenn dieß auch der Fall wäre, so ist es bekannt, daß die Festigkeit guter Leimsorten größer als die des Holzes ist, so daß dann leicht Holz von Holz reißt und der Zerreißungswerth für Leim nicht ermittelt ist. Auch wenn Holz von Leim sich trennte, wäre ein Vergleich nicht möglich, sondern nur wo Leim von Leim sich trennt, kann dieß der Fall seyn. Es muß daher eine Substanz gefunden werden, die den Leim aufnimmt, aber in ihrer Dichtigkeit, Oberfläche ꝛc. unveränderlich oder doch möglichst wenig veränderlich und überall leicht zu haben ist. Diese Substanz fand ich nach einer Reihe vergeblicher Versuche endlich in dem Gyps, und ich gründete hierauf die in Folgendem beschriebene Methode:

Ich bediene mich des im Handel vorkommenden Marienglases, des krystallisirten Gypses, der vollkommen rein in Stücken zu haben ist. Derselbe wird fein gepulvert und durch ein Sieb, welches auf einem Quadratcentimeter circa 324 Löcher hat, abgesiebt. Das Pulver wird dann in einem eisernen Schälchen bei einer Temperatur, die zwischen 120 — 150° C. liegen darf, so lange erhitzt, bis die durch Entweichen des Krystallwassers entstehende, wirbelnde Bewegung des Gypspulvers vorüber ist. Man bedient sich zum Umrühren am besten eines Thermometers von hoher Theilung, um die Temperatur nicht zu überschreiten, weil in diesem Fall der Gyps sich leicht todtbrennt, d. h. später mit Wasser nicht mehr erhärtet. An Orten wo feine Gypsfiguren gefertigt werden, findet man das Gypspulver mit den nöthigen Eigenschaften wohl auch in den Werkstätten der betreffenden Künstler. Man prüft dasselbe durch Anrühren mit etwas Wasser, mit dem es in 5 — 10 Minuten fest werden muß. Aus diesem Gypspulver müssen nun Stäbchen von mathematischer Genauigkeit gegossen werden. Ich habe zur Gießform den Speckstein sehr tauglich gefunden, der die Glätte des Metalls mit der Auffaugungsfähigkeit des Thons verbindet. Derselbe kommt ebenfalls bei

den Droguisten unter diesem Namen oder als lapis speculiaris, creta hispanica etc. vor. Man richtet daraus mit Säge und Hobel ein parallelepipedisches Stück zu von circa 42 Millimeter Höhe und beliebigen sonstigen Dimensionen, und bohrt durch diese Höhe auf circa 1 Centim. Abstand eine Anzahl conischer Canäle von oben 6, unten 7½ Millim. Durchmesser. Die Canäle sind innen gut auszupoliren und unter sich in größter Uebereinstimmung herzustellen, weil nur dann der Grundbedingung der Methode genügt ist, wenn alle Stäbchen gleiche Durchmesser haben. Der Guß geschieht nun in der Art, daß die Gießform mit den engen Mündungen nach unten auf eine Kautschukplatte und ein Holzklötzchen gelegt wird. Der Gyps wird (zu 1 Grm. per Stäbchen) abgewogen, mit seinem gleichen Gewicht Wasser gut angerührt, und dann rasch eingegossen. Man fährt dann mit einer stumpfen Nadel in allen Löchern auf und ab, um etwaige Luftbläschen loszureißen, und unterstützt dieß zuletzt noch durch Aufklopfen der Gießform mit dem Klötzchen. Man überläßt dann den Guß einige Stunden der Ruhe, erwärmt die Gießform zweckmäßig zuletzt noch, und kann dann nach 3 — 4 Stunden die festgewordenen Stäbchen durch einen Stift von Eisen und einen kurzen Schlag mit dem Hammer herausschlagen. Sie erscheinen glatt, wie polirt und auf dem Bruch durchaus homogen. Man legt sich hiervon einen Vorrath an, trocknet die Stäbchen zuerst in gelinder Wärme, dann über Chlorcalcium, bis sie an Gewicht nicht mehr abnehmen, und hebt sie in einem wohl verschlossenen Glase auf. Die Form wird nach jedem Guß mit einer Federfahne gereinigt und getrocknet.

Die Werthbestimmung des Leims beruht nun darauf, daß wenn die Gypsstäbchen mit Lösungen verschiedener Leime getränkt werden, verschiedene Belastungen nöthig sind um sie zu zersprengen, und wenn der Werth, den der Gyps für sich allein in Anspruch nimmt, immer derselbe ist, so muß die Differenz nur den Leim treffen. Ich habe zum Zerreißen der Gypsstäbchen einen Apparat construirt, welcher in Fig. 4 und 5 dargestellt ist, und den Hr. Mechanikus Desaga hier, sammt der Gießform, auf Verlangen anfertigen wird. Er besteht aus einem Ringe a von Messing mit zwei im Durchmesser des Kreises liegenden tiefen Einschnitten b. In diese Einschnitte wird das Gypsstäbchen eingelegt. Der Durchmesser des Kreises ist durch einen Zeiger, welcher darauf rechtwinklig steht, in zwei genau gleiche Theile getheilt. Der Ring ist durch einen Stift getragen, der an einem gewöhnlichen Statif aufgesteckt werden kann. Der Apparat wird vervollständigt durch einen Becher von Eisen oder Glas, welcher an drei Schnüren i aufgehängt ist, an einem Haken f, der unmittelbar an das Gypsstäbchen k angehängt wird, an der durch

den Zeiger angegebenen Stelle. Dieser Becher soll die Queckſilberlaſt aufnehmen, und ſchließt ſich unten mit einem Quetſchhahn, um ihn nach jedem Verſuch zu entleeren. Während des Verſuchs hängt er mit drei Interimsfäden h an dem Ringe, die ihn auffangen, ſobald der Bruch des Gypsſtäbchens eingetreten iſt. Unter den Becher wird irgend ein weites Gefäß aufgeſtellt, damit kein Queckſilber verloren gehen kann. Da die Gypsſtäbchen coniſch ſind, ſo iſt es von Wichtigkeit, daß ſie ſtets an demſelben Punkt der Achſe des Conus belaſtet werden. Ich beſtimme dieſen durch ein Maaß, beſtehend in einer Glasröhre, welche die Höhe der halben Länge der Gypsſtäbchen hat, am einen Ende geſchloſſen, am andern mit abgeſchliffenem Rand verſehen iſt. Stellt man das Gypsſtäbchen hinein, ſo läßt ſich durch einen horizontalen Bleifederſtrich eine Marke ziehen, die auch hier ein unveränderliches Maaß gibt.

Ich prüfte nun zuerſt die Zerreißungswerthe für die bei 100° C. getrockneten Gypsſtäbchen, für welche ich unter vielen Verſuchen Differenzen fand, die zwiſchen 215 und 223 Grm. lagen, ſo daß 219 Grm. als Mittelzahl anzunehmen iſt. Davon kam der größte Theil auf das Gewicht des Bechers ſelbſt, das weiter Nöthige ließ ich an Queckſilber aus einer Bürette einfließen. Nachdem dieſe Reſultate hinreichend befriedigend waren, wurde die Menge von Leim beſtimmt, welche die einzelnen Stäbchen aus ſeiner Löſung aufzuſaugen vermochten, denn ſobald hier größere Differenzen zu erwarten waren, wäre die Methode des Weiteren unbrauchbar geweſen. Es fanden ſich aber nachſtehende Reſultate:

	I	II	III
Gewicht des Gypsſtäbchens	1,163	1,135	1,180 Grm.
„ „ Leims	0,620	0,600	0,600 Grm.
„ „ Queckſilbers zum Zerreißen . .	101	97	96,4
	Kub. Cent.	Kub. Cent.	Kub. Cent.

Dieſe Zahlen zeigen, daß allerdings noch Schwankungen in den Belaſtungswerthen vorkommen, aber ſie finden faſt immer ihre Erklärung in dem Anſehen der Bruchflächen unter der Loupe. Bei dem im Ganzen ſehr großen abſoluten Gewicht, was zum Zerbrechen nöthig iſt, ſind aber die Schwankungen nicht erheblich und man thut wohl zu jedem Verſuch mehrere Gypsſtäbchen zu benutzen, und diejenigen Zahlen als die richtigſten anzunehmen, welche den homogenſten Bruchflächen entſprechen.

Ich habe nach dieſem Verfahren eine Anzahl verſchiedener Leimſorten der Prüfung unterworfen, und dabei wie folgt verfahren. Die bei 100° C. getrockneten Leime wurden abgewogen, über Nacht in Waſſer gelegt um ſie zum Aufquellen zu bringen, und dann in einem circa 6 Centimeter hohen und

2 Centim. weiten Gläschen im Wasserbad in Lösung gebracht, dann auf der Waage mit heißem Wasser auf ein Gewicht gebracht, wonach das 10fache des trocknen Leims an Wasser vorhanden war. Der Auflösung setze ich circa 1 Kub. Cent. neutraler Indiglösung vorher zu, welche den Zweck hat, den Ueberzug auf dem Gyps besser erkennbar zu machen. Hat der Inhalt des Röhrchens die Temperatur des Wasserbades erreicht, so werden einige vorher gezeichnete Gypsstäbchen eingebracht und 1 — 2 Minuten damit in Berührung gelassen. Sie werden dann mit der Pincette herausgenommen, auf eine Glasplatte vertical gestellt, bis sie etwas abgetrocknet sind, und dann im Wasserbade getrocknet, bis sie an Gewicht nicht mehr abnehmen. Hernach werden sie auf den Ring des schon beschriebenen Apparates aufgelegt, der Becher angehängt und durch Einströmenlassen von Quecksilber gesprengt. Man hat hierbei zu beachten, daß dieses Einströmen bei mehreren Proben stets gleichmäßig geschehe, indem man den Strahl gegen die Wand des Bechers richtet; denn würde man ihn dem freien Fall überlassen, so könnten dadurch erhebliche Differenzen in dem Abreißungswerth entstehen.

In der nun folgenden Tabelle habe ich das Ergebniß der Bestimmung mehrerer Leimsorten niedergelegt, wobei ich den notorischen Handelswerth derselben, wie er im Preis seinen Ausdruck findet, neben die von mir gefundenen Festigkeitswerthe und neben die nach Schattenmann's Methode bestimmten Auffaugungswerthe setze. In den drei letzten Columnen habe ich dann die aus den drei Werthfactoren berechneten Aequivalente aufgenommen, worunter ich nach dem chemischen Sprachgebrauch diejenigen Gewichtsmengen von Leim verstehe, welche mit Rücksicht auf Preis, Festigkeit und Wasseraufsaugungsfähigkeit gleichwerthig sind. Ich kann bei den einzelnen Leimsorten die ich prüfte, nur den Erzeugungsort angeben.

I.	Lyoner Ia in großen dicken Tafeln	Preis	42 fl.
II.	sogen. russisches aber deutsches Fabricat	„	45 fl.
III.	Kölner aus Köln	„	45 fl.
IV.	Façon Kölner aus Aschaffenburg	„	43 fl.
V.	Façon Kölner aus Göppingen	„	36 fl.
VI.	Façon Kölner aus Offenbach	„	42 fl.
VII.	Straßburger in dünnen Blättern	„	30 fl.
VIII.	Lyoner IIa, fast schwarz, in kaltem Wasser zerfließlich	„	30 fl.
IX.	Reutlinger in großen dünnen Blättern	„	34 fl.
X.	Gelatine Ia aus Paris	„	192 fl.
XI.	„ Ia aus Buchsweiler	„	160 fl.
XII.	„ IIa „ „	„	144 fl.

1. Nummer des Leims.	2. Preis p. 100 Pfd in Gulden.	3. Verbrauch an Queckſilber in Kub.Cent.	4. 100 Theile Leim saugen Waſſer auf.	5. Preis-äquival.	6. Feſtigkeits-äquivalent.	7. Auf-saugungs-äquivalent.
I.	42	45	497	107	126	158
II.	45	58	635	100	104	125
III.	45	61	653	100	100	121
IV.	43	52	621	105	113	128
V.	36	47	788	125	122	100
VI.	42	48	670	107	120	117
VII.	30	46	590	151	125	135
VIII.	30	43	—	151	130	—
IX.	34	35	550	133	150	144
X.	192	56	580	—	107	137
XI.	140	58	508	—	104	156
XII.	144	51	541	—	100	147

Um das absolute Gewicht der Last zu finden, welche zum Zerreißen der einzelnen Leimgypsstäbchen nöthig ist, hat man nur die in Spalte 3 angegebenen Queckſilbervolumina mit dem spec. Gewicht dieses Metalls (13,5) zu multipliciren und die früher schon angegebene Constante 219, welche das Gewicht des Bechers sammt dem zum Zerreißen des reinen Gypsstäbchens nöthigen Queckſilber repräsentirt, hinzuzuaddiren. Man findet dann, daß zum Zerreißen der besten Leimsorten in der hier gegebenen Form ein Gewicht von 2 Pfund nöthig ist. Wie aus der Tabelle ersichtlich, habe ich die Gelatinen ebenfalls in den Bereich dieser Bestimmungen gezogen, obwohl diese nicht gerade in dieser Eigenschaft allein, sondern mehr noch zu Firnissen, Appreten und Klärmitteln angewendet werden. Aber da ein von den Leimen chemisch verschiedener Charakter der Gelatinen nicht bekannt ist, so schien es mir von Interesse, auch hier die Festigkeit kennen zu lernen. Die Gelatinen sind Knochenleime, von denen Schattenmann angibt, daß sie die höchste Auffaugungsfähigkeit für Waſſer hätten, zumal wenn sie wiederholt aufgeweicht und wieder getrocknet wurden. Die Tabelle zeigt, daß ich im Gegentheil niedrigere Auffaugungswerthe fand als bei den Hautleimen. In der Festigkeit kommen die Gelatinen den besten Hautleimen gleich, was auch bereits von vielen Schriftstellern anerkannt ist; auch Mohr spricht dieß in seinem Commentar zur preußischen Pharmakopoe aus, indem er es versucht, den Unterschied zwischen Knochen- und Hautleim dahin zu formuliren, daß er sagt die Ersteren kleben, während die Letzteren leimen. Ich kann nicht finden, daß wir damit der Erkenntniß des wesentlichen Unterschieds näher gerückt sind, und konnte auch nicht bemerken, daß die Gelatinen in der Kälte schon kleben, sie adhäriren der Zunge eben so wenig als die Hautleime und „kleben" würde immer eine Löslichkeit in kaltem Waſſer anzeigen.

Ich habe vergeblich Beziehungen aufgesucht zwischen der Festigkeit des Leims und seinem specifischen Gewicht, im festen oder gelösten Zustande, denn es wäre dann weit einfacher gewesen hiernach die Werthbestimmung vorzunehmen. Aber ich fand Zahlen die keinen Vergleich möglich machen, und es muß die Ursache hiervon in den den Leim des Handels stets begleitenden Farb- und Extractivstoffen gesucht werden.

Ich verkenne nicht, daß die hier mitgetheilte Methode noch manche Mängel und Fehlerquellen mit sich führt, und hätte gewünscht sie zur Anwendung in der Praxis einfacher und leichter ausführbar herstellen zu können. Die Fehlerquellen liegen in der nicht völligen Gleichartigkeit der Gypsstäbchen, im Tränken mit der Leimlösung ꝛc., und fordern, daß derjenige welcher die Versuche anstellt, mit den Operationen und Cautelen, wie sie bei der chemischen Analyse vorkommen, vertraut ist. Der Apparat läßt sich vielleicht dadurch noch abändern, daß man das immerhin beträchtliche Quecksilberquantum durch eine Hebelübersetzung vermindert, durch die man die Last auf das Gypsstäbchen wirken läßt.

Es wäre nun zunächst von Interesse, die einzig bis jetzt vorhandene chemische Methode der Leimbestimmung von Gräger mit der von mir beschriebenen in den Ergebnissen zu vergleichen. Ich behalte mir vor, diesen Vergleich noch anzustellen.

Heidelberg, den 5. April 1859.

LI.

Die Rolle der Obergährung in der Bierbrauerei; von G. E. Habich.

Man hat der Obergährung Unrecht gethan, als man sie bei den Bierbrauern so sehr in Mißcredit brachte. Diese schiefe Stellung derselben datirt aus jener Zeit, als Liebig den verunglückten Versuch machte, Ober- und Unterhefe als zwei in chemischer Beziehung sehr wesentlich verschiedene Dinge zu declariren und daraus eine weitaus größere Haltbarkeit der untergährigen Biere herzuleiten. Ist nun auch längst darüber entschieden, daß die Voraussetzungen Liebig's mit den Erfahrungen der Praxis schlechterdings nicht in Einklang zu bringen sind, so hat doch die Obergährung den ihr angestifteten Klecks, nur unhaltbare Biere resultiren zu lassen, bis auf unsere Tage behalten. Und aus dieser grundfalschen übeln Nachrede erwächst der Praxis gar

mancher Schaden. Ich will den Versuch machen, die eingewurzelten Vorurtheile durch Thatsachen zu widerlegen und dadurch auch der Praxis zur klaren Anschauung der Sache zu verhelfen. Dazu aber muß ich etwas weiter ausholen; um ein vollständiges Verständniß anzubahnen, müssen einige bereits anderweit erwähnte, aber noch nicht allerwärts zum Bewußtseyn gelangte Sätze in Erinnerung gebracht werden.

1. Ueber die Natur der Hefe weiß man, daß sie zu den Pilzen gehört, — man hat diese Gattung „Gährungspilz" (Saccharomyces) genannt. Es gibt mehrere Arten derselben, die durch die Verschiedenheit der Art der Fortpflanzung charakterisirt sind.

a) Die Unterhefe bildet in der Flüssigkeit freischwimmende Zellen, die sich nur beim Austrocknen dicht aneinander legen kraft des Alles beherrschenden Strebens zur Association. Wird eine solche zusammengetrocknete Gruppe (deren Grundriß unter dem Mikroskop als eine Mosaik von dicht in einander gefugten Sechsecken erscheint) mit irgend einer Flüssigkeit befeuchtet, welche der Zelle adhärirt (Wasser, Bierwürze ꝛc.), so wird die ganze Gesellschaft gesprengt und jedes Mitglied derselben gibt sich wiederum dem Einzelleben hin. — Die in der Mutterzelle neugebildeten Nachkommen (Tochterzellen) werden schon in frühester Jugend in die weite Welt geschickt. Diese (selbst bei starker Vergrößerung nur als Punkte erscheinende) junge Brut entweicht nämlich mit der exosmotischen Strömung durch die Zellenwand in umgebende Würze und bildet sich dort selbst ihre Pflanzstätte in der erwähnten ungebundenen Weise. Das ist die Fortpflanzung durch das Entsenden von „Sporen."

b) Die Oberhefe dagegen führt ein enggeschlossenes Familienleben. Die Tochterzellen, welche sich in der Mutterzelle bilden, erreichen dort erst eine ansehnlichere Größe als bei der Unterhefe, und treten alsdann in Form von Knospen aus der Mutterzelle hervor. Dieser junge Zweig treibt nun sofort seine Ausläufer weiter und so würde dann bald eine tausendköpfige Familie sich unseren Augen präsentiren. Dem wird aber dadurch entgegengewirkt, daß unter der Hand die eine oder andere Knospe sich durch „Abscheuerung" von dem elterlichen Hause trennt und sich den eigenen Herd gründet. Da würden wir dann eben solchen vereinzelten Zellen begegnen wie bei der Unterhefe. Indessen kann man sie unter dem Mikroskop gar nicht verwechseln, indem die Oberhefenzelle im Innern stets eine bereits mehr entwickelte Brut zeigt, die auch alsbald zur Knospe ausschießt, während die Unterhefe stets frei bleibt von solchen Auswüchsen.

Im praktischen Leben kommen beide Hefenarten rein jede für sich und mehr oder minder gemengt (also in Gesellschaft) vor. Wir werden

weiter unten sehen, welche wichtige praktische Folgerungen sich daran knüpfen.[43]

2. Der Verkehr zwischen der zur Gährung gestellten Flüssigkeit einerseits und dem Inhalt der Hefenzellen anderseits geschieht durch die Zellenwand, — bei der Gelegenheit wird dann jener Conflict, den man „geistige Gährung" nennt, in Scene gesetzt. Der Conflict gewinnt an Umfang, wenn die Landstraße breiter wird und Platz bietet für eine größere Anzahl von Combattanten, — d. h. wenn man die Menge der Stellhefe vergrößert.

3. Die Schnelligkeit des Marsches beider Flüssigkeiten gegen einander ist abhängig von der Größe der Differenz ihrer specifischen Gewichte. Ist das specifische Gewicht einer Bierwürze = dem specifischen Gewichte des Zelleninhalts, so findet keinerlei Bewegung statt, — eine solche Würze kommt nicht in Gährung. Ist eine Bierwürze dünner, so verlauft die Gährung rascher. Und da auch mit dem Beginn der Gährung die Würze nach und nach dünner (d. h. zu „Bier") wird, so müßte der Verlauf der Gährung in steter Zunahme begriffen seyn, wenn nicht mit der Verdünnung der Flüssigkeit auch weniger Nahrung für die Fortführung der Gährung hinterbliebe, mithin auch die Menge der entwickelten Kohlensäure geringer seyn wird und damit auch dem agitatorischen Treiben der Kohlensäure Schranken gezogen werden. Denn

4. die Kohlensäure ist ein Hauptfactor für die Beschleunigung und Erlahmung der Gährung. Und das hängt zusammen mit der mechanischen Anordnung der Hefenzellen und deren Verhalten in einem Kohlensäureströme. Die gesammte Hefenzelle ist schwerer als die sie umgebende Bierwürze und sinkt also in derselben zu Boden. Mit dem Beginn der Kohlensäure-Entwickelung aber hängt sich diese in Bläschen an die Hefenzellen und reißt sie mit empor. Trennt sich unterwegs die Hefenzelle von ihrem Luftballon, so sinkt sie wieder zu Boden, wenn sie nicht inzwischen einer neuen Kohlensäureblase in die Arme fällt und dadurch mindestens schwebend erhalten wird.

Es leuchtet ein, daß das Verhalten der Kohlensäure-Gasblasen zu den Hefenzellen verschieden seyn muß, je nachdem diese vereinzelt (Unterhefe), oder in dichten Gruppen (Oberhefe) auftreten. Die vereinzelten

---

[43] Ich benutze diese Gelegenheit, um auf eine von mir entdeckte dritte Art des Gährungspilzes aufmerksam zu machen, — er bildet sich bei der sogenannten „Selbstgährung" bei Gegenwart reichlicher Mengen von Milchsäure. Die junge Brut wächst in der Mutterzelle heran: es kommt aber nicht zur Knospenbildung, sondern die Geburt kostet der Mutter das Leben, — die Zelle zerplatzt und der Inhalt derselben fährt alsbald zu Einzelnzellen auseinander.

Zellen werden sich dabei leichter des Umgangs mit der Kohlensäure entschlagen können, während eine Zellengruppe, einem lebhaftern Kohlensäurestrom exponirt, sich des Einnistens der Gasbläschen nicht wohl erwehren kann und deßhalb an die Oberfläche getrieben wird. Da angelangt, hält sie so lange Stand, als ihr Träger (die Kohlensäure), welcher nach und nach entweicht, durch neuen Zuzug in ungeschwächter Kraft erhalten wird. Ist die Vorrathskammer erschöpft, so senkt sich auch die Oberhefe wieder zu Boden.

Mit diesen Thatsachen wollen wir nun an die Betrachtung einiger praktischen Ergebnisse herantreten, welche durch dieselben ins hellste Licht gesetzt werden.

Ich beginne mit

der Verschiedenheit der Attenuations-Verhältnisse beider Gährverfahren.

Vergleichen wir (mit Balling) die scheinbare Attenuation einer Würze (d. h. die Differenz der Saccharometer-Anzeigen vor und nach der Gährung) $= p - m$ mit dem ursprünglichen Extractgehalt der Würze $= p$: so kommen wir zu dem Begriff der stattgefundenen Vergährung und messen die scheinbare Größe derselben $= V$, indem wir die Proportion setzen $p : p - m = 1 : V$, woraus denn $V = \frac{p - m}{p}$.

Diese Größe V aber ist, wenn wir das Stadium der Hauptgährung in Betracht ziehen, größer bei der Untergährung und kleiner bei der Obergährung. Als Belege mögen einige Betrachtungen Balling's (s. dessen Bierbrauerei Bd. II. S. 226, 350 u. f. f.) hier stehen.

Material, aus dem die Biere gebraut.	Größe von V	
	bei Obergährung.	bei Untergährung.
Gerstenmalz	0,539 bis 0,653	0,818
Malz und Kartoffelstärkmehl . . .	0 523 bis 0,530	0,769 bis 0,775
Gerstenmalz und Weizen	0,68	0,81
deßgl. und Gerste	0,59	—
deßgl. und Himalaya-Gerste. .	0,55	—
deßgl. und gedarrte Gerste . .	0,60	—
deßgl. und geweichte und gedarrte Gerste	0,59	0,807
deßgl. und Mais	0,57	0,64
deßgl. und Reis	0,64	0,66

Wollen wir uns über den Grund dieser auf den ersten Blick befremdlichen Erscheinung aufzuklären suchen, so haben wir uns das Verhalten der Hefenzelle zur Kohlensäure ins Gedächtniß zurückzurufen.

Nehmen wir eine starke Kohlensäure-Entwickelung aus einer bei höherer Temperatur gährenden Würze an, so werden bei Unterhefe zwar eine große Menge der Zellen an die Oberfläche getrieben, wo sie anfangs nur wenig und später gar nichts mehr für die Gährung wirken können.[44] Von da fallen sie aber zum großen Theil in die gährende Flüssigkeit zurück und unterhalten daselbst die Bewegung. — Eine solche Gährung aber durch Oberhefe hervorgebracht, wird einen andern Verlauf nehmen, indem die reinen Oberhefe-Gruppen nicht wieder herniedersinken können, — sie werden beständig an der Decke schwebend erhalten. Nur die ihr beigemengte Unterhefe sinkt zum Theil in die gährende Flüssigkeit zurück und führt dort die Untergährung (die man wegen der da droben faullenzenden, aber zu Tage liegenden Oberhefe fälschlich „Obergährung" nennt) weiter. Der Erfolg einer solchen Gährung ist dann derselbe, wie bei einer mit äußerst wenig Stellhefe veranlaßten Untergährung. Je weniger Unterhefe einer Oberhefe beigemengt ist, um so geringer ist auch die angestrebte Attenuation. Es kommt sogar der Fall vor, daß die Zuckerzersetzung in Mitten der Würze vollständig ins Stocken geräth, — weil die angewendete Oberhefe sehr rein (frei von Unterhefe) war, — weil die heftige Gährung alle Hefe an die Oberfläche getrieben hat, wo sie mit der Zersetzung der wenigen aufgesogenen Würze nur kurze Zeit zu thun hatte und auf die darunter liegende Würze nicht früher wieder einwirken kann, bis fast alle Kohlensäure entwichen ist und die Hefendecke wieder in die Flüssigkeit darnieder geht. Dann erst hört das „Rasten" auf, — Umrühren der Flüssigkeit und wiederholtes Untertauchen der Decke ist der gewöhnliche Weg der Abhülfe. Es kann nun zwar auch noch andere Veranlassungen zum Rasten der Gährung geben (ich verweise deßhalb auf meine „Chemie des Bieres" §§. 77 und 78), — aber das eben erwähnte Verhalten scheint doch vorherrschend zu seyn, wenn man bei Obergährungen vom „Rasten" spricht. — Für die Praxis der Obergährung — wenn solche bei höherer Temperatur bewerkstelligt wird — ist es ein wahres Glück, daß der meisten Oberhefe hinreichende Portionen von Unterhefe beigemengt sind, welche die Gährung flüssig erhält: im andern Falle würde das Rasten häufiger vorkommen.

---

[44] Denn das Hefenabseihbier hat stets den vorgeschrittensten Vergährungsgrad.

Denken wir uns jetzt eine bei niedriger Temperatur und mit wenig Stellhefe eingeleitete Gährung, welche uns also auch nur einen schwachen Kohlensäurestrom zur Disposition stellt, so werden diejenigen Unterhefezellen, welche am meisten entwickelt sind, rasch zu Boden sinken und die leichter empor zu tragende, junge Brut wird sich hauptsächlich an der Zersetzung in der Masse der Flüssigkeit betheiligen. Da nun aber die zersetzte Würze leichter wird, so entsteht eine Strömung in der gesammten Flüssigkeit, kraft deren die zuckerreichste und schwerste Würze zu Boden sinkt und dort mit der kampfbereiten Hefenschicht in Conflict geräth, dann, nachdem sie einigermaßen attenuirt ist, der Oberfläche zuwandert und zuckerreicherer Würze Platz macht. Von den Zellen selbst wird bei hinreichend niedriger Temperatur nur weniges an die Oberfläche getrieben.

Arbeiten wir unter gleichen Verhältnissen mit Oberhefe, so macht sich wiederum das Gewicht einer Beimengung von Unterhefe geltend. War die Oberhefe ganz rein, so ist die Hauptgährung rasch beendigt; ist nämlich das Bier mit Kohlensäure gesättigt und sind die erforderlichen Locomotiven von Gasblasen vorgespannt, so tritt alle Oberhefe an die Oberfläche und die Hauptgährung ist scheinbar zu Ende. Alle Anstrengung, durch Unterrühren der Hefendecke die Gährung wieder in Gang zu bringen, ist vergeblich; — es gibt nur ein Mittel, wodurch man dem Biere zu einer größeren Attenuation verhelfen kann, — es ist der Zusatz von etwas Unterhefe. Aber das hätte man ja gleich beim Stellen haben können, wenn man sich an eine weniger reine Hefe gehalten hätte, — kamen dann die Zellengruppen an die Oberfläche, so schöpfte man diese vortrefflichste aller Oberhefen ab, und wenn die Kohlensäure nichts mehr an die Oberfläche trieb, so ließ man die nun fast reine Untergährung ihren Lauf fortgehen. Gegen das Ende derselben rührt man dann die Bodenhefe nochmals auf, dabei wird die Kohlensäure-Entwickelung heftiger und treibt die Reste von Oberhefe nebst etwas Unterhefe an die Decke, — man nimmt sie sorgfältig ab und benutzt sie demnächst als „Stellhefe." — Wollte man vielleicht weniger accurat verfahren bei der Säuberung der Oberfläche, so würden die restirenden Oberhefen-Gruppen dem Klarwerden des Bieres lange Zeit Abbruch thun, — diese Gruppen nämlich werden durch die geringste Gasentwickelung in der Schwebe erhalten. Um sie zu beseitigen, pflegt man durch Wälzen (Kugeln) der Fässer eine starke Gasentwickelung herbeizuführen, die Bodenhefe aufzurühren und dann die emporgetriebene Oberhefe ausstoßen zu lassen, bis die sogen. Blüthe (d. h. ein ganz hefenfreier Schaum) erscheint.

Das ist der Verlauf der Biergährungen und so stellen sich ihre

Unterschiede wesentlich heraus. — Man sieht daraus, welch ein wichtiges Hülfsmittel die Oberhefe abgeben kann, wenn es sich um die Herstellung eines Bieres von geringem Vergährungsgrade, also eines Lagerbiers handelt!

Ich weiß sehr wohl, daß ich bei Aufstellung dieses Satzes mit den Glaubensartikeln der praktischen Bierbrauer in die Haare gerathe, — denn das geht ja schnurstracks gegen alle gute Sitte. Dennoch bitte ich, nicht vor der Zeit zu verdammen. Man hat gesagt, das obergährige Bier sey nicht haltbar. Dagegen spricht nun, daß man in England sehr haltbaren Porter durch Obergährung erzeugt, daß die obergährigen englischen Ales gute Haltbarkeit bewähren und daß auch die vortrefflichen böhmischen obergährigen Biere sich zu Lagerbieren qualifiziren, — wogegen man doch in Jahren, wo das Frühlingswetter zu rasch ins Land brach und die nöthige Abkühlung für Lagerbiere nicht mehr ins Werk zu setzen war, während des ganzen Sommers untergährige Biere von erklecklichem Säuregehalt allerwärts in Menge findet. Wo solche Thatsachen reden, da muß freilich der Zopf des Vorurtheils die Segel streichen, und dem Satze, daß die Haltbarkeit eines Bieres nicht durch die Art der Hefe, mit der es erzeugt ist, bedingt werde, zustimmen.

Aber wovon — frage ich — hängt denn die Haltbarkeit eines Bieres überhaupt ab? — Doch von nichts Anderm als 1) dem Umfang des Zuckervorraths, welcher noch im Biere vorhanden ist und das Material zur Nachgährung liefern soll, und 2) von den „Umständen," welche beim Lagern die Zersetzung dieses Zuckerrestes (nach dessen Beseitigung die Sündfluth der Essigbildung unaufhaltsam hereinbricht) möglichst zu verschleppen im Stande sind.

Was den ersten Punkt anlangt, so muß nun alles Streben eines Gährungskünstlers dahin gerichtet seyn, die Attenuation bei der Hauptgährung so wenig als möglich vorschreiten zu lassen. Je kleiner die Größe V, desto mehr Zucker und also desto mehr Aussicht ist vorhanden das Bier auf dem Lager lange zu erhalten, wenn allen dazu erforderlichen „Umständen" Rechnung getragen wird.

Das ist der zweite Punkt, und das ist gerade die Seite, auf der fast alle die Unterlassungssünden verzeichnet stehen, welche bisher dem obergährigen Biere zur Last gelegt wurden.

Die Vorsichtsmaßregeln bei 1) concentriren sich auf

a) Verarbeitung stärkerer Würzen, weil solche auch bei gleichem Vergährungsgrad (d. h. wenn bei verschiedenen Bieren V = derselben Zahl ist) mehr unzersetzten Zucker ins Bier liefern, als schwächere Würzen, —

b) Vergährung bei möglichst niedriger Temperatur, wobei sowohl die Differenz der spec. Gewichte der Würze und des Zelleninhalts (und also auch die diasmotische Strömung und deßhalb auch die Zuckerzersetzung) geringer ist, als auch die Kohlensäure weniger stürmisch entweicht und deßhalb bei der Untergährung die Hefe zum Theil außer Thätigkeit setzt; — bei der Obergährung ist diese Vorsichtsmaßregel weniger nöthig, weil ein stärkerer Gasstrom die Oberhefe an die Decke treibt und unschädlich macht, während nur die beigemengte Unterhefe die Attenuation weiter führt; —

c) Anwendung von wenig Stellhefe, wodurch der Umfang der Zuckerzersetzung in engern Gränzen gehalten wird. Diese Vorschrift ist eigentlich wieder der Untergährung entsprossen, — bei der Obergährung ist sie weniger strict zu handhaben, weil, wenn die Gährung und mit ihr die Kohlensäure-Entwickelung zu stark aufbrauset, immer so viel Oberhefe aus dem Felde geschlagen wird, daß die restirende Unterhefe alsbald zu einer Erlahmung der Gährung führt; —

d) künstliche rasche Abkühlung der gährenden Flüssigkeit, wenn deren Attenuation zu weit fortzuschreiten droht, was aber wiederum nur für Untergährung paßt (wobei die Kohlensäure von der kühlern Flüssigkeit besser absorbirt wird und die Unterhefenzellen an den Boden sinken können), — bei der Obergährung nimmt man die Hefendecke rein ab und greift nur dann zur Anwendung der Kühlröhren, wenn die Oberhefe viel Unterhefe beigemengt enthielt; durch Reduction der Menge der Stellhefe hätte man dann wieder denselben Zweck erreicht.

Diese Verhaltungs-Maßregeln auf die „unhaltbaren" obergährigen Biere angewendet, muß es Jedermann bekannt seyn, daß man die zu denselben verwendeten Würzen immer nur auf einen ziemlich geringen Extractgehalt stellt, — und daß man die Gährung in Deutschland überall (außer in Böhmen) bei zu hoher Temperatur durchführt, wobei denn die der Oberhefe beigemengte Unterhefe ihr schädliches Treiben entwickeln und bis zur Herbeiführung eines hohen Vergährungsgrades ausdehnen kann.

Beim Lagern des Bieres bis zur Zeit seiner Consumtion sind wiederum die zum Schutz dienlichen „Umstände" aufs allerpünktlichste zu wahren. Dahin gehören:

e) ein kühler Keller — aus denselben Gründen wie oben bei b) erwähnt, —

f) das Bier soll möglichst hefenfrei gefaßt werden — aus Gründen wie bei c, — und

g) die Lagerfässer müssen höchst sauber, frei von angetrockneter Hefe

und von Säure seyn, was nur bei Anwendung von Pechfässern mit Sicherheit zu erreichen ist.

Wiederum wird sich Jedermann erinnern, daß die „unhaltbaren" obergährigen Biere, wie man sie an vielen Orten Deutschlands unter dem Druck besonderer Verhältnisse verzapft, weder im kühlen Keller gebettet werden (häufig liegen sie im obererdigen Locale nahe dem Schenkzimmer unter dem Zapf), noch sehr lauter gefaßt sind (weil man durch die Menge der beigemengten Hefe ein lebhaftes Schäumen hervorrufen und dadurch Liebhaber für die „vergängliche" Waare herbeiködern will), — noch endlich auf Pechfässer, sondern vielmehr in irgend beliebige, nur oberflächlich gereinigte und deßhalb in der Regel mit Säure imprägnirte und im günstigsten Falle einmal ausgeschwefelte Fässer gelegt werden.

Das sind die Gründe, weßhalb die derzeitigen obergährigen Biere allerdings nicht haltbar sind, — Gründe, die mit der chemischen Zusammensetzung der Oberhefe nichts gemein haben, noch weniger aber die Sage von einem ganz absonderlichen chemischen Proceß der Obergährung länger dulden dürfen.

Zudem hat das obergährige Bier (weil es bei höherer Temperatur gebraut schnell trinkbar wurde) auch noch die Handhabe abgeben müssen, an der sich alle die das Braugewerbe corrumpirenden Gebräuche des Reihebrauens, sowie Zwang- und Bannrechte bis in die neuere Zeit fortgeschleppt haben — ein Umstand, der auch nicht wenig dazu beigetragen hat, die Erkenntniß des wahren Sachverhalts der Obergährung nicht aufkommen zu lassen.

Ich glaube den Beweis geliefert zu haben, daß man in Sachen der Obergährung bisher stark auf Abwegen herumstolperte, und daß es leicht ist, ein vollkommen haltbares Lagerbier auf dem Wege der Obergährung zu erzeugen. Allein ich habe noch einen andern Wunsch auf dem Herzen, dem ich hier Luft machen werde.

Unsere Lagerbiere werden durch den Aufwand einer größern Schüttung, eines größern Hopfenzusatzes, die Benutzung der Lagerräume und Fässer, größern Zinsaufwand vom Betriebscapital ꝛc. erheblich vertheuert. Und es ist ein großer Mißstand, daß die Volksclassen, welche in warmen Tagen und bei der sauersten Arbeit das Bedürfniß eines Labetrunks am meisten fühlen, durch den hohen Preis des Lagerbiers mehr und mehr mit dem Branntwein befreundet werden. Wollten doch die Regierungen sich das eben erwähnte und höchst dringende Bedürfniß klar machen und die Einleitungen treffen, durch welche demselben recht bald abgeholfen wird. Es gibt nur einen Weg, welcher zu diesem Ziele führt, — das Ausschreiben einer Prämie, welche sich der Bierbrauer erwirbt,

der den Nachweis liefert, daß er während eines Sommers beständig obergährige Biere von untadelhafter Beschaffenheit und zu einem billigen Preise fabricirt und verkauft hat. Das würde sicher helfen!

LII.

Ueber einige Eigenschaften der Ackerkrume und über das Verhalten des Chilisalpeters, Kochsalzes und schwefelsauren Ammoniaks zu derselben, von J. v. Liebig.

Auszug zweier Abhandlungen in den Annalen der Chemie u. Pharmacie, Bd. CVI S. 109—144 und 185—202; durch das chemische Centralblatt, 1858, Nr 40.

Bekanntlich hat Thomas Way 1850 eine Reihe von Versuchen veröffentlicht, aus denen hervorgeht, daß gewisse lösliche Bestandtheile des Düngers, wenn sie mit Ackererde in Berührung gebracht werden, vom Boden absorbirt und der Lösung entzogen werden. H. S. Thompson und Hurtable hatten schon früher gefunden, daß bei der Filtration von Mistjauche durch Lehmboden diese ihre Farbe und ihren Geruch verliert, und Thompson hatte bereits nachgewiesen, daß auch das gelöste Ammoniak vom Boden aufgenommen und somit dem Wasser entzogen werde. Way zeigte ferner, daß Ackererde, welche mit den Lösungen von caustischem, kohlensaurem, schwefelsaurem, salpetersaurem, salzsaurem Ammoniak in Berührung gebracht wird, das Ammoniak zurückhält und daß die Säuren dabei in Lösung bleiben, und dehnte diese Versuche weiter aus auf das Verhalten von Kali-, Natron-, Kalk- und Talkerdesalzen, von phosphorsaurem Natron, von der Lösung des Guano in verdünnter Schwefelsäure, von gefaultem Urin, Wasser der Londoner Abzugscanäle, Flachsröstewässern, und zeigte, daß von thonigem Boden das Kali, das Ammoniak und die Phosphorsäure gebunden werden, während das Natron weniger vom Boden aufgenommen wird.

Way schrieb in Folge der Resultate dieser Versuche diese absorbirende Kraft dem Gehalte der Ackererden an Thon (Thonsilicat), also einer rein chemischen Wirkung des Bodens zu.

Liebig weist nun von vornherein darauf hin, daß die von Way entdeckten Thatsachen die bisherigen Ansichten der Chemiker von dem Ernährungsprocesse der Pflanzen völlig umgestalten müssen, obwohl, was

die Erklärung derselben anbetrifft, Liebig jener Ansicht Way's nicht unbedingt beitritt, sondern gerade im Gegentheile darlegt, daß hier außer den chemischen noch andere Wirkungen statthaben müssen, deren Ursachen zur Zeit noch unbekannt sind. [45]

Nach der bisherigen Ansicht der Chemiker und Physiologen entnehmen die Pflanzen ihre Nahrung durch die Wurzeln der im Boden befindlichen wässerigen Lösung von Bodenbestandtheilen. Das Kohlensäure enthaltende Regenwasser, das in den Boden eindringt, löst Kieselsäure, Kali, Kalk, Bittererde, Eisenoxydul auf, und diese Lösung saugt die Pflanze auf, die Verdunstung des Wassers durch die Blätter begünstigt oder bedingt die Aufsaugung, und die Pflanze ist nach jener Ansicht also einem porösen Körper, einem Schwamme vergleichbar, dessen unterer im Boden befindlicher Theil das Wasser wieder aufsaugt, das in dem oberen in die Luft ragenden Theile verdunstet. Von diesem Processe erscheint dann die Menge der zugeführten Mineralbestandtheile abhängig.

Wenn sich nun, sagt der Verf., nachweisen läßt, daß das Regenwasser für sich und unter Mitwirkung der Kohlensäure nicht im Stande ist, die der Pflanze zur Nahrung dienenden Mineralbestandtheile aus der Ackerkrume in hinreichender Menge zu lösen, um der entstandenen Lösung einen besonderen Antheil an der Ernährung zuschreiben zu können, so muß jene Ansicht aufgegeben werden. Man ist genöthigt, den Wurzeln selbst eine mitwirkende Thätigkeit zuzuschreiben, welche dem die Wurzel umgebenden Wasser erst das Vermögen, gewisse Mineralbestandtheile zu lösen, ertheilt. Die Quantität der von einer Pflanze aufgenommenen Mineralbestandtheile muß dann im Verhältnisse stehen zur Wurzeloberfläche und zu der Summe der wirksamen Mineralbestandtheile, welche in dem Erdreiche enthalten sind, das die Wurzeln berühren.

Zur Beantwortung der hiemit angeregten Fragen hat v. Liebig Versuche angestellt mit Lösungen von kieselsaurem Kali und anderen Kalisalzen, mit Lösungen von phosphorsauren Erden, und ihr Verhalten zu einer großen Anzahl der verschiedensten Bodenarten untersucht.

Die Untersuchungsmethode dabei ist folgende. Ein Stechheber von 300 Kubik.-Centim. Inhalt wird mit der Erde gefüllt. Man läßt durch dieselbe das doppelte Volum der Lösung langsam durchfiltriren. Man kennt den Gehalt der Lösung an Substanz vor der Berührung mit der Erde und bestimmt denselben in dem durchfiltrirten Wasser.

---

[45] Wir verweisen auf die aus der neuen Reihe von Liebig's „Chemischen Briefen" mitgetheilte Abhandlung „über das Verhalten der Ackererde zu den Hauptnahrungsstoffen unserer Culturgewächse" im polytechnischen Journal Bd. CXLVII S. 376. A. d. Red.

Der Verf. beweist nun durch die durch den Versuch ermittelten Zahlen, daß

1) der Lösung von schwefelsaurem Kali,
2) der von salpetersaurem Kali,
3) der von Chlorkalium

das Kali entzogen werde, wenn die Lösung durch verschiedene thonreiche, kalkreiche Boden floß, und zwar ist diese Entziehung vollständig oder doch fast vollständig, wenn man die Flüssigkeit zweimal durch den Boden filtriren ließ. Das Chlor des Chlorkaliums dagegen wurde nicht zurückgehalten.

Was Natronsalze anbetrifft, so wurde das Natron von keiner Erde vollständig zurückgehalten, die Lösungen verloren übrigens an Natron. Die Ackererden haben also gegenüber den Natronsalzen und Kalisalzen ein geringeres Vermögen Natron, als Kali zu absorbiren und in jene in Wasser unlösliche Form zu bringen.

Beim Kochsalz findet man den ganzen Chlorgehalt wie beim Chlorkalium in der Lösung wieder, vom Natron wird ein Theil, und somit weit weniger, als vom Kali des Chlorkaliums zurückgehalten. Dabei aber zeigte sich, daß das Kochsalz andere Salze löslich macht oder sich mit anderen Salzen umsetzt.

Wenn man Lehmboden von Bogenhausen, welcher nur eine Spur Kalk an reines Wasser abgab, so daß oxalsaures Ammoniak erst nach längerem Stehen einen sichtbaren Niederschlag damit gab, mit einer Lösung von Kochsalz in Berührung ließ, welche 3 Grm. Kochsalz im Liter enthielt, und abfiltrirte, so zeigte sich im Filtrate ein sehr beträchtlicher Gehalt von Kalk bei Abwesenheit aller Schwefelsäure.

Es wurden endlich Proben von Ackererde mit einer Mischung von Mistjauche und Wasser behandelt, welche außer kohlensaurem Ammoniak, Kali- und Natronsalze enthielt. Durch die Analyse der Mistjauche war vorher der Gehalt an beiden letzteren ermittelt worden; sie enthielt in 125 Kubik.-Cent. 86,7 Milligr. Kali und 16,8 Milligr. Natron. Man ließ die Mistjauche durch 300 Kubik.-Centim. Erde durchfiltriren und verwandte 125 Kubik.-Centim. zu einer neuen Analyse; der Gehalt an Kali in diesem Filtrat war bis auf 5,6 Milligr. Kali vermindert, es waren mithin 81,1 Milligr. Kali absorbirt; von den 16,8 Milligr. Natron waren nur 5 Milligr. absorbirt worden. Das kohlensaure Ammoniak der Mistjauche war von der Erde vollständig zurückgehalten worden, so daß sich in dem Filtrate keine Spur mehr davon nachweisen ließ.

Hieraus ergibt sich nun, daß das von Way entdeckte Verhalten der Ackererden gegen Kalisalze eine allgemeine Eigenschaft der Ackerkrume

ist. Es geht daraus der Satz hervor, daß die durch den Dünger den Pflanzen gebotenen löslichen Bestandtheile nicht in der Form, wie sie im Dünger enthalten sind, von der Pflanze aufgenommen werden können, sondern daß sie durch den Boden zuerst eine Veränderung erfahren, der Boden oder gewisse Bestandtheile desselben bindet die löslichen Stoffe erst, und dabei müssen sie natürlich ihre Verbreitbarkeit durch den Boden verlieren.

Way schloß in der That schon aus seinen Versuchen, daß es zur Ernährung der Pflanzen durch ihnen zugeführten Dünger erforderlich sey den Dünger auf dem Felde gehörig zu verbreiten, und er erkannte die bindende Kraft des Bodens als ein Hinderniß der Verbreitung der Mineralbestandtheile des Düngers durch die Wässer des Bodens.

Mag nun dieser Schluß Way's in Bezug auf die durch Düngung einem Felde beigebrachten löslichen Mineralbestandtheile unbedingt gültig seyn, so lassen seine Versuche hinsichtlich der wildwachsenden Gewächse und Wasserpflanzen eine Lücke, denn die Wurzeln von frei im Wasser schwimmenden Pflanzen empfangen ihre Mineralbestandtheile aus einer Lösung. Die wildwachsenden Pflanzen empfangen die Alkalien, die sich in ihrer Asche finden, von Silicaten, die Phosphorsäure in der Form von phosphorsaurem Kalk oder phosphorsaurer Bittererde.

Der Verf. hat deßhalb zunächst das Verhalten der kieselsauren Alkalien und das einer Auflösung der genannten phosphorsauren alkalischen Erden in kohlensaurem Wasser zu verschiedenen Ackererden untersucht, und gefunden, daß sich das kieselsaure Kali vollkommen gleich allen Kalisalzen verhält.

Die vom Verf. in Zahlen dargestellten Resultate beweisen ferner, daß weder der Thongehalt, noch der Kalkgehalt des Bodens einen bemerklichen Unterschied in der Absorptionsfähigkeit desselben für Kali bedingt, diese Eigenschaft gehört dem Thonsilicate wie dem kohlensauren Kalke von einer gewissen physikalischen Beschaffenheit an. Vom kohlensauren Kalke ist es auch schon längst bekannt, daß er durch Wasserglaslösung erhärtet, indem er kieselsaures Kali bindet, und v. Liebig hat gefunden, daß reines Thonerdehydrat kieselsaures Kali seinen Lösungen in größter Menge entzieht, so daß diese ihre alkalische Reaction völlig verlieren.

Die Ackererde verhält sich gegen die Kieselsäure, welche mit dem Alkali in der Lösung verbunden ist, nicht auf gleiche Weise, wie gegen das Alkali, es wird nicht eine dem Kali entsprechende Menge Kieselsäure der Flüssigkeit entzogen und unlöslich gemacht.

Ganz besonders springen unter den von v. Liebig angestellten Versuchen die folgenden ins Auge, weil sie uns eine Bedeutung des

Humus im Boden erkennen lassen, von der man bisher wohl keine Ahnung gehabt hat.

Es wurden nämlich Erden von größerem oder geringerem Humusgehalte und humusarme mit Wasserglaslösung behandelt. Dabei stellte sich heraus, daß eine humusreiche Erde, eine Walderde, die beim Glühen 30,9 Proc. Verlust erlitt, vom Kali der Wasserglaslösung $^3/_4$ und fast gar keine Kieselsäure absorbirte. Das Verhältniß des durch den Boden fließenden Alkalis zum Boden war dabei ein solches, daß die durchgelaufene Flüssigkeit braun war und noch sauer reagirte.

Die humusarmen Erden dagegen nahmen Kieselsäure und das Alkali auf, und zwar hielt eine ungarische Erde, die beim Glühen nur 9,84 Verlust an verbrennlichen organischen Stoffen erlitt, alles Kali und alle Kieselsäure zurück. Die in der Ackererde vorhandenen organischen Substanzen oder der Humus der Ackererde besitzen den Charakter einer Säure, oder die Eigenschaft, sich mit alkalischen Basen zu verbinden, in höherem Grade, als die Kieselsäure, und heben dadurch, wie es scheint, das Vermögen derselben bis zu einer gewissen Gränze auf, unauflösliche Verbindungen mit den Kalk- und Thonerdesilicaten der Ackererde einzugehen. Die chemische Natur des Bodens spielt indessen immer eine bedeutende Rolle hierbei.

Zwei Gartenerden z. B., mit denen der Verf. experimentirte, verhielten sich gegen dieselbe Kaliwasserglaslösung sehr ungleich, obwohl sie fast gleiche Mengen organischer Substanz enthielten. Die eine Gartenerde war reich an kohlensaurem Kalke, die andere kalkarm und reich an Kieselsand. Bei dem Versuche hatte die kalkreiche, nachdem sie mit Wasserglaslösung in Berührung gewesen, mehr als das Doppelte Kieselsäure aus der Lösung aufgenommen, als ein gleiches Volum der kalkarmen. Die Filtrate beider waren vollkommen neutral, aber sehr verschieden in ihrer Färbung. Von der einen an Kalk reichen Gartenerde war die durchgelaufene Flüssigkeit (der Lösung des kieselsauren Kalis) sehr wenig, von der sandreichen und kalkarmen stark braun gefärbt; in der landwirthschaftlichen Sprachweise ausgedrückt würde man sagen, daß die eine (die kieselsandreiche) Humus von einer mehr sauren Beschaffenheit enthalten habe, als die kalkreiche Erde. Die Walderde, welche so gut wie keine Kieselsäure absorbirte, gab calcinirt einen Rückstand, der mit Säuren nicht brauste und zum größten Theile aus Kieselsand bestand; der Verf. hat obige Walderde mit etwa 10 Proc. geschlämmter Kreide naß gemischt, getrocknet und sodann kieselsaure Kalilösung durchfiltriren lassen. Das Filtrat war neutral und weit weniger gefärbt, als vorher ohne die Kreide; es wurden erhalten aus 95 Kubik.-Centim. Filtrat 199 Milligrm. Kiesel-

säure und in 100 Kubik.-Centim. 21 Milligrm. Kali, oder in 1000 Kubik.-Centim. 2090 Milligrm. Kieselsäure und 210 Milligrm. Kali. Vor der Berührunng mit der Erde enthielt die Wasserglaslösung im Liter 1277 Milligrm. Kali und 3230 Milligrm. Kieselsäure. Die nämliche Erde, welche bei einem großen Gehalte von organischen Stoffen und Mangel an alkalischen Basen aus einem Liter Wasserglaslösung, worin 1167 Milligrm. Kali und 2765 Milligrm. Kieselsäure enthalten waren, nur 15 Milligrm. Kieselsäure und 951 Mgrm. Kali aufgenommen hat, absorbirte jetzt aus demselben Volum Lösung 1140 Mgrm. Kieselsäure und 1060 Mgrm. Kali. Geschlämmte Kreide absorbirt für sich unter diesen Umständen keine bestimmbare Menge Alkali und Kieselsäure.

Die nämliche Walderde wurde darauf mit einer dünnen Kalkmilch zu einem Brei angerührt und von letzterer so lange zugesetzt, bis die Masse eine schwach alkalische Reaction zeigte, und diese durch Zusatz von Erde wieder hinweggenommen, so daß also die Erde ihre saure Reaction verloren hatte, ohne daß überschüssiger Kalk zugegen war; die Erde wurde sodann getrocknet und mit kieselsaurer Kalilösung zusammengebracht. Die durchlaufende Flüssigkeit besaß jetzt eine schwach alkalische Reaction von Kalk, aber die Kieselsäure war von 3230 Mgrm. im Liter vermindert auf 61 Mgrm., das Kali von 1277 auf 290 Mgrm., die in der Lösung geblieben waren.

Durch Brennen erleidet das Absorptionsvermögen der Ackererden eine wesentliche Aenderung. Ein geglühter Lehmboden, durch den Wasserglaslösung hindurchfiltrirte, nahm alle Kieselsäure derselben vollständig auf, das Filtrat aber enthielt mehr Alkali als vorher, und zwar zeigte es sich, daß sich eine Menge caustischer Kalk gebildet hatte, der in Lösung übergegangen war.

Aus diesen Versuchen geht hervor, daß die im Boden vorhandenen vegetabilischen Ueberreste auf die Verbreitung des kieselsauren Hydrats und dessen Aufnahme durch die Wurzeln eine Wirkung ausüben, und es erklärt sich vielleicht hieraus der Einfluß, den ein gewisser Humusgehalt im Boden oder die organischen Ueberreste von Pflanzen mit starker Wurzelverzweigung, wie Klee, auf das Wachsthum der nachfolgenden Halmgewächse ausüben, sowie das Vorkommen von kieselsäurereichen Gewächsen in stehenden Wässern und Sümpfen, auf deren Boden sich große Massen von faulenden Pflanzenstoffen ansammeln.

Es ergibt sich ferner, daß das Kali den meisten Pflanzen zur Aufnahme von dem Boden in einerlei Zustande dargeboten wird, oder daß sie es einer gleichen oder ähnlichen Verbindung entziehen.

Das Chlorkalium, das schwefelsaure oder salpetersaure Kali wirken nicht in der Form, in der man sie dem Boden gibt, sondern ihre Base trennt sich von der Säure, die mit Kalk und Bittererde Salze von einer anderen chemischen Natur bildet.

Die Pflanze eignet sich das Kalium des Chlorkaliums, das des schwefelsauren Kalis nicht an in Folge eines Zersetzungsprocesses, welcher nach deren Aufnahme in ihrem Organismus vor sich geht, sondern diese Zersetzung übernimmt vor ihrer Auffaugung die Ackererde, welche das Kali der Säure, mit der es verbunden war, entzieht und in einen Zustand versetzt, in welchem es für sich allein im Wasser nicht löslich ist.

Eine jede Ackererde besitzt ein gewisses, durch eine Zahl ausdrückbares Auffaugungsvermögen für das Kali, und es ist nicht unwahrscheinlich, daß sich durch die Bestimmung desselben die Qualität mancher Ackererden wird beurtheilen lassen.

Das Ammoniak für sich und in seinen Salzen verhält sich dem Kali vollkommen gleich, und auch das Natron ist nicht indifferent gegen den Boden, aber die Boden haben ein geringeres Absorptionsvermögen für Natron, als für Kali und Ammoniak.

Harnstoff dagegen wird durch Ackererden seiner Lösung nicht entzogen.

Eine Auflösung von phosphorsaurem Kalk, phosphorsaurer Bittererde oder phosphorsaurem Bittererde-Ammoniak verhält sich gegen Ackererde ähnlich wie die eines Kali- oder Ammoniaksalzes, und gerade dieses Verhalten scheint zu beweisen, daß die Wirkung der Ackererde auf diese Lösungen nur zum Theil auf der Bildung von chemischen Verbindungen beruht.

Während bei den Kali- und Ammoniaksalzen nur das Alkali von der Ackererde angezogen und festgehalten wird, erstreckt sich diese Anziehung bei den phosphorsauren Salzen im Wesentlichen auf die Phosphorsäure.

Der Verf. versetzte Kalkwasser mit verdünnter Phosphorsäure, so daß weder eine alkalische, noch saure Reaction sich bemerken ließ, und löste den entstandenen Niederschlag in Wasser, welches mit Kohlensäure gesättigt war; in ganz gleicher Weise stellte er Auflösungen von phosphorsaurem Bittererde-Ammoniak in kohlensaurem Wasser dar und brachte angemessene Quantitäten dieser Lösungen mit verschiedenen Ackererden in Berührung, bis Proben von den abfiltrirten Flüssigkeiten durch eine deutliche Reaction mit Molybdänsäure die Anwesenheit von Phosphorsäure zu erkennen gaben. Bei der Prüfung des Verhaltens von 4 verschiedenen Ackererden, nämlich einer Lehmerde, Gartenerde (sandreich, kalkarm) und zweier anderer Gartenerden stellte sich heraus, daß die Phosphorsäure vom Boden zurückgehalten wurde, während das Wasser den Kalk als kohlensauren

Kalk in Lösung behielt. Die verschiedenen Boden hielten beinahe dieselben Mengen Phosphorsäure zurück.

Aehnlich verhält sich die Lösung von phosphorsaurer Ammoniakkalkerde gegen Ackererden, nur verschwindet hier mit der Phosphorsäure auch das Ammoniak und die Talkerde, während Kalk dafür in Lösung geht. Diese in Lösung gehenden Kalkmengen standen aber unter sich und zu den früher gelösten phosphorsauren Salzen in keiner Beziehung.

Es muß hierzu bemerkt werden, daß wenn einer Lösung von phosphorsaurem Kalke in kohlensaurem Wasser durch Zusatz von geschlämmter Kreide der phosphorsaure Kalk nicht entzogen wird, die Flüssigkeit ihre Reaction auf Phosphorsäure unverändert behält.

Aus der Auflösung von phosphorsaurem Bittererde-Ammoniak in kohlensaurem Wasser wird beim Zusammenbringen mit geschlämmter Kreide das Bittererdesalz nicht gefällt, der Kalk tritt nicht an die Stelle der Bittererde.

Nachdem v. Liebig noch einige Betrachtungen über die Bestandtheile der Quell-, Fluß- und Drainwässer dargelegt hat, die seine Ansichten unterstützen, spricht er sich am Schlusse über das Verhalten der Ackerkrume zur Pflanze folgendermaßen aus:

Aus dem Verhalten der Ackerkrume geht hervor, daß die Pflanze in der Aufnahme ihrer Nahrung selbst eine Rolle spielen muß; als organisches Wesen ist ihre Existenz nicht gänzlich abhängig von äußeren Ursachen.

Empfingen die Landpflanzen ihre Nahrung aus einer Lösung, so würden sie von dieser Lösung der Zeit nach und im Verhältnisse nur so viel aufnehmen können, als Wasser durch ihre Blätter verdunstet, sie würden nur aufnehmen können, was die Lösung enthält und zuführt. Es ist ganz gewiß, daß das Wasser, welches den Boden durchfeuchtet, so wie die Verdunstung durch die Blätter in dem Assimilationsprocesse als nothwendige Vermittelungsglieder mitwirken; allein in dem Boden besteht eine Polizei, welche die Pflanze vor einer schädlichen Zufuhr schützt; sie wählt aus was sie bedarf, und was der Boden darbietet, kann nur dann in ihren Organismus übergehen, wenn eine innere, in der Wurzel thätige Ursache mitwirkt.

Es ist wahrscheinlich, daß die größte Anzahl der Culturpflanzen darauf angewiesen ist, ihre mineralische Nahrung direct von der Ackerkrume zu empfangen, und daß ihr Bestehen gefährdet wird, daß sie verkümmern und absterben, wenn ihnen diese Bestandtheile in einer Lösung zugeführt werden.

Gegenüber diesem Verhalten der Landpflanzen müssen für Wasserpflanzen andere Gesetze gelten, da diese ihre Nahrung dem Wasser entnehmen. Der Verf. untersuchte die Asche von Lemna trisulca und das

Wasser des Sumpfes, auf dem sie gewachsen war. Wie die folgenden Analysen lehren, enthält diese Pflanze eine sehr große Menge Aschenbestandtheile, und es sind die Proportionen derselben ganz andere geworden, als die, in welchen das Wasser dieselben enthielt:

	Asche von Wasserlinsen. 100 Th. getrockn. Linsen gaben 16,6 Th. Asche. In 100 Th. der schwachgeglühten Asche sind enthalten:	Salzrückstand des Wassers. 1 Liter enthält 0,415 Grm. Salzrückstand (schwach geglüht). In 100 Th. der Salze sind enthalten:
Kalk	16,82	35,00
Bittererde	5,08	12,264
Kochsalz	5,897	10,10
Chlorkalium	1,45	—
Kali	13,16	3,97
Natron	—	0,471
Eisenoxyd mit Spuren von Thonerde	7,36	0,721
Phosphorsäure	8,730	2,619
Schwefelsäure	6,09	8,271
Kieselsäure	12,35	3,24.

Bemerkenswerth ist auch der Reichthum des Sumpfwassers an Mineralbestandtheilen, da diese Menge über zehnmal so groß ist, als in Drainwässern und 25 — 30mal so groß als in Quellwasser. Dieser Reichthum rührt offenbar von den verwesten Pflanzen her, die ihre Nahrung allerdings vom Boden des Sumpfes früher empfangen haben. Wenn der Schlamm des Sumpfes aber einmal mit den absorbirbaren Mineralbestandtheilen gesättigt ist, so bleiben die später dem Wasser mitgetheilten dann natürlich in Lösung, und bei dem Versuche stellte sich auch heraus, daß dieses kalihaltige Sumpfwasser, wenn es durch Erde filtrirt wird, die etwa einen Fuß ab vom Rande des Wasserbeckens genommen worden war, seinen Kaligehalt nicht verliert, während dem nämlichen Wasser das Kali von jeder anderen Erde mit Schnelligkeit entzogen wird.

Der Schlamm aus Teichen und stehenden Wässern wird häufig als trefflicher Felddünger angewandt. Es ist aus Vorstehendem klar, daß die mit Mineralbestandtheilen gesättigte organische Materie ein wirksamer Dünger seyn kann, und es ist begreiflich, daß, wenn in manchen Acker- und Gartenerden Pflanzenreste sich anhäufen und verwesen, das Wasser, welches diesen Boden durchdringt, viele Mineralsubstanzen auflöst, die sich sonst darin nicht vorfinden.

In einem zweiten Artikel handelt v. Liebig über das Verhalten des Chilisalpeters, Kochsalzes und des schwefelsauren Ammoniaks. In der

Einleitung berührt derselbe zunächst die verschiedenen Ansichten, die man früher über die Wirkung des Humus und die von Salzen hatte und noch jetzt hat. Als Resumé läßt sich aus der Art und Weise, wie der Verf. diesen Gegenstand behandelt, Folgendes hervorheben:

Dem Humus schreibt v. Liebig vorzugsweise die Bedeutung einer Kohlensäurequelle zu; die durch langsame Verbrennung des Humus fortwährend erzeugte Kohlensäure löst sich in dem Wasser des Bodens, das kohlensaure Wasser löst nun die Mineralbestandtheile und diese Lösung ist der Verbreiter der Mineralbestandtheile durch den Boden. Der Humus ist folglich auch nur da förderlich für die Vegetation, wo der Boden die den Pflanzen dienlichen Mineralbestandtheile in hinreichender Menge enthält.

Die Wirkung der Ammoniaksalze auf die Vegetation ist in keiner Verbindung mit dem Stickstoffgehalte derselben, sie steht in keinem Verhältnisse dazu, es müssen diese Salze vielmehr als solche oder die darin enthaltenen Säuren Antheil an der Wirkung haben.

Der Verf. legt ferner durch Vergleichung der Resultate angestellter Düngungsversuche dar, daß man die Wirkung des salpetersauren Natrons nicht der darin enthaltenen Salpetersäure, und die des Kochsalzes nicht einer besonderen Bedeutung des darin vorhandenen Chlors oder des Kochsalzes selbst für den Organismus der Pflanze zuschreiben könne.

Bezüglich der somit noch räthselhaften Wirkung der Salze, namentlich der des Kochsalzes, beseitigt der Verf. zunächst die Zweifel darüber, ob dieses Salz überhaupt eine allgemein nützliche Wirkung auf dem Felde habe. Aus früher angestellten, so wie 1857 vom Generalcomité des landwirthschaftlichen Vereins in Bayern in der Gemarkung Bogenhausen angestellten Versuchen beweist der Verf., daß der Ernteertrag auf Feldern, die mit Ammoniaksalzen gedüngt waren, gesteigert, und daß der Ertrag noch mehr erhöht wurde, wo man den Ammoniaksalzen auch noch Kochsalz beigab. Ebenso wurde auch der Ernteertrag erhöht, wenn man bei der Düngung mit salpetersaurem Natron noch Kochsalz beigab. Bei den vergleichungsweise auf gleich großen Feldern angestellten Versuchen hatte das Kochsalz auch die Wirkung des Chilisalpeters verstärkt, und eine Mischung von beiden Salzen gab einen noch etwas höheren Ertrag an Körnern, als eine Mischung von Kochsalz mit salpetersaurem Ammoniak, worin sich die gleiche Menge Stickstoff befand. Der Chilisalpeter hatte bei diesen Versuchen den höchsten Ertrag geliefert, und ihm folgte nun in dieser Hinsicht der Guano. Was aber die dem Ammoniakgehalte des Guano jetzt so häufig zugeschriebene Wirkung anbetrifft, so hat dieser, wie der Verf. sich aus-

spricht, gewiß einen ganz bestimmten Antheil an der Wirkung, allein im Gegensatz zu dessen Wirkung zeigen Versuche mit kohlensaurem Ammoniak und salpetersaurem Ammoniak, daß eine der in 20 Pfund Guano enthaltenen gleiche Menge Ammoniak oder Stickstoff unter gleichen Verhältnissen so gut wie wirkungslos ist. Das Kochsalz hat ganz unzweifelhaft eine günstige Wirkung auf die Entwickelung der Halmgewächse. Diese Wirkung ist offenbar der der Ammoniaksalze und salpetersauren Salze sehr ähnlich. Wenn man nun die Wirkung der Ammoniaksalze und des salpetersauren Natrons aus ihrem Stickstoffgehalte erklärt, weil Ammoniak und Salpetersäure unzweifelhaft Nahrungsstoffe der Pflanzen sind, so ist diese Erklärung für das Kochsalz nicht zulässig, denn weder das Chlor noch das Kochsalz machen Bestandtheile eines Pflanzengebildes aus, und man kann darum nicht behaupten, daß einer dieser Bestandtheile nothwendig sey, obwohl sie häufig als Aschenbestandtheile angetroffen werden.

Während man sich in neuester Zeit nun häufig eben der Ansicht zugeneigt hat, daß die Ammoniaksalze durch ihren Stickstoffgehalt wirken, so führen die eben besprochenen Vergleichungen der Wirkungen verschiedener Salze und namentlich der von stickstofflosen, wie Kochsalz, und stickstoffhaltigen den Verf. zu einer anderen Ansicht von der Wirkung der Salze.

Vergegenwärtigen wir uns nämlich zuerst, wie aus den von Way entdeckten und den weiteren vom Verf. selbst dargelegten Thatsachen hervorgeht, daß zur Erhaltung der Fruchtbarkeit eines Bodens wiederholte Verbreitung der Mineralbestandtheile im Boden erforderlich ist, daß die Verbreitung aber allein durch die Lösung der Mineralbestandtheile in den den Boden durchdringenden Wässern erfolgen kann, so tritt nun die Wichtigkeit der Bedeutung derjenigen Mittel lebhaft genug vor die Augen, welche die Mineralbestandtheile löslich machen, und wir erklären daraus eine der vorzüglichsten Wirkungen des Humus oder der verwesenden organischen Substanzen, weil diese eine Quelle von Kohlensäure darstellen, welche die Luft in der Ackerkrume und das sie benetzende Regenwasser an Kohlensäure bereichern. Nun haben aber gerade die Ammoniaksalze, das schwefelsaure Ammoniak, so wie andere lösliche Ammoniaksalze das Vermögen, die phosphorsauren Erdsalze in Wasser leicht löslich zu machen, ähnlich, wie dieß durch Wasser geschieht, welches eine gewisse Quantität Kohlensäure enthält.

In dieser Hinsicht können offenbar die Ammoniaksalze die organischen Substanzen ersetzen, da sie die Löslichkeit eben dieser Pflanzennahrungsmittel im Wasser gleichfalls zu erhöhen vermögen.

Der Verf. hat gefunden, daß das salpetersaure Natron und das Kochsalz auch in den verdünntesten Lösungen die Eigenschaft, phosphor-

saure Erdsalze aufzulösen, in sehr bemerkenswerthem Grade besitzen, und daß sonach diesen Salzen ein ähnlicher Antheil an dem Ernährungsprocesse der Pflanzen zukommen muß, wie wir ihn dem kohlensauren Wasser und den Ammoniaksalzen zuschreiben.

v. Liebig hat nun selbst eine Reihe von Versuchen angestellt, um die Größe des Lösungsvermögens mehrerer Salze für phosphorsauren Kalk und phosphorsaure Ammoniaktalkerde zu ermitteln.

Die Versuche wurden mit phosphorsaurem Kalk mit 2 Aeq. Kalk, PO_5, 2 CaO, aq., mit dem Kalksalze sonach, wie es in den mit Schwefelsäure aufgeschlossenen Knochen enthalten ist, mit Knochenerde PO_5, 3 CaO, mit phosphorsaurer Bittererde PO_5, 3 MgO, und mit phosphorsaurem Bittererde-Ammoniak PO_5, 2 MgO, NH_4O angestellt. Die Salzlösungen enthielten 0,002 bis 0,003 Salz oder im Liter 2 bis 3 Gramme schwefelsaures Ammoniak, Kochsalz oder salpetersaures Natron.

Man brachte die phosphorsauren Erdsalze mit den Salzlösungen in fein vertheiltem Zustande zusammen und ließ sie bei gewöhnlicher Temperatur, unter jeweiligem Umschüttteln, 12 bis 18 Stunden theils in offenen, theils in verschlossenen Gefäßen stehen. Nach dieser Zeit wurde die Flüssigkeit abfiltrirt und der Kalk oder die Phosphorsäure bestimmt.

Die vom Verf. ausgeführten Bestimmungen der Art ergaben, daß 100 Kilogramme schwefelsaures Ammoniak aufgelöst in 45000 Liter Wasser mit zweibasisch-phosphorsaurem Kalk (wie derselbe in den mit Schwefelsäure aufgeschlossenen Knochen enthalten ist) in Berührung 3600 Grm. dieses phosphorsauren Kalkes aufzulösen vermögen (oder 100 Pfund schwefelsaures Ammoniak in 4500 Gallons Wasser lösen beinahe 4 Pfd. phosphorsauren Kalk auf). In gleicher Weise lösen 100 Kilogrm. Kochsalz, gelöst in 50000 Liter Wasser, 3300 Grm. und 100 Kilogr. salpetersaures Natron in 33400 Liter Wasser 2630 Grm. zweibasisch-phosphorsauren Kalk.

Die Löslichkeit des dreibasisch-phosphorsauren Kalkes in diesen Flüssigkeiten ist viel geringer.

	100 Kilogramme		
	schwefelsaures Ammoniak	Kochsalz	salpetersaures Natron
gelöst in	54000	50000	33300 Ltr. Wasser,
lösen dreibasisch-phosphors. Kalk	3400 Grm.	1500 Grm.	1200 Grm.

	100 Kilogramme		
	salpetersaures Natron	Kochsalz	
gelöst in	33300 Kilogr.	50000 Kilogr.	Wasser,
lösen phosphorsaure Bittererde	2160 Grm.	3790 Grm.	

Die Löslichkeit des phosphorsauren Bittererde-Ammoniaks in den genannten Salzlösungen ist besonders groß:

	100 Kilogramme			
	schwefelsaures Ammoniak	Kochsalz	salpetersaures Natron	
gelöst in	33300	50000	33300	Ltr. Wasser.
lösen phosphorsaur. Bittererde-Ammon.	4113 Grm.	6170 Grm.	4655 Grm.	

Die Menge von phosphorsauren Erdsalzen, die von den erwähnten Salzlösungen aufgenommen wird, steigt nicht proportional mit dem Salzgehalte der Flüssigkeit; es scheint im Gegentheile sich im Verhältnisse mehr darin aufzulösen, je verdünnter die Flüssigkeit ist.

Es geht aus diesen Zahlen hervor, daß diese schwachen Lösungen von Kochsalz, salpetersaurem Natron und Ammoniaksalzen das Vermögen haben, phosphorsaure Erden zu lösen, so daß die Gegenwart solcher geringen Mengen Salz die Kohlensäure gewissermaßen ersetzen kann, und es entsprechen z. B. 100 Kilogr. schwefelsaures Ammoniak in Beziehung auf das Lösungsvermögen der Auflösung dieses Salzes für phosphorsauren Kalk der Wirkung, welche 4720 Liter Kohlensäure im Wasser gelöst auf dasselbe ausüben, und 100 Kilogr. Kochsalz lösen so viel phosphorsaures Bittererde-Ammoniak auf, als die wässerige Lösung von 3456 Liter Kohlensäure.

Bringt man eine Quantität Ackererde in die Lösung phosphorsaurer Erdsalze in Wasser, so verliert die Flüssigkeit bei einer gewissen Menge der Erde ihre Reaction auf Phosphorsäure vollständig. Die Erde nimmt nur eine gewisse begränzte Menge phosphorsaurer Erdsalze in sich auf und sättigt sich damit; wird jetzt der Mischung eine sehr kleine Menge Kochsalz, Natronsalpeter oder schwefelsaure Ammoniaklösung (enthaltend $^3/_{10}$ Proc. Salz) zugesetzt (auf 5000 Kubik-Centim. Erde 60 bis 80 Kubik-Centim. Lösung), so löst sich sogleich eine gewisse Menge Phosphorsäure wieder auf und die gewöhnlichen Reagentien zeigen augenblicklich die Anwesenheit derselben in der Flüssigkeit, woraus sie verschwunden war, wieder an.

Wenn diese Mischung einige Stunden stehen gelassen wird, so verschwindet allmählich die Phosphorsäure aus der Auflösung wieder, und es kann alsdann durch den doppelten oder dreifachen Zusatz von Kochsalz, Natronsalpeter oder Ammoniaksalzlösung die Phosphorsäure nicht wieder in Lösung übergeführt werden.

Es scheint hieraus hervorzugehen, daß die genannten Salzlösungen aus einer mit phosphorsauren Erdsalzen gesättigten Ackererde nur den Theil des phosphorsauren Erdsalzes aufzulösen vermögen, der mit der

Ackererde nicht wirklich verbunden war. Denn bei der Berührung der Lösung eines phosphorsauren Erdsalzes in Kohlensäure mit der Ackererde entweicht natürlich ein Theil der Kohlensäure und es scheidet sich eine entsprechende Menge des phosphorsauren Erdsalzes aus, das sich nun der Ackererde bloß beimengt und nicht gebunden wird.

Der Verf. hat selbst durch Versuche nachgewiesen, daß, wenn man eine Lösung von phosphorsauren Erdsalzen in Kochsalz-, Natronsalpeter- oder Ammoniaksalzlösung mit irgend einer Ackererde zusammen bringt, die Phosphorsäure aus der Lösung verschwindet, sie wird von der Ackererde zurückgehalten. Setzt man der Erde einen Ueberschuß von phosphorsauren Erdsalzen in fein vertheiltem Zustande zu, so bleibt im Gegentheile eine gewisse Portion davon in der Lösung, gerade so wie wenn die Ackererde nicht damit gemengt gewesen wäre.

Uebersieht man nun alle diese Facta, so ergibt sich, daß keines jener Salze im Boden in der Form wirkt, in der man es in den Boden gebracht hat.

Kali- und Ammoniaksalze werden vom Boden zersetzt, der das Alkali bindet und die Säure frei macht, die dann mit den im Boden befindlichen Basen neue Verbindungen eingeht. Es hängt nun von der Natur der Säure ab, ob durch sie der Vegetation wirklich nützliche oder unwesentlich nützliche neue Salze erzeugt werden.

Ganz verschieden von der Wirkung der Kali- und Ammoniaksalze ist die der Natronsalze. Von einer Lösung von salpetersaurem Natron (enthaltend $\frac{1}{5}$ Proc. Salz), welche durch ein gleiches Volum Lehmerde langsam hindurchsickerte, geht die Hälfte des Salzes unabsorbirt hindurch, während die andere Hälfte desselben sich in salpetersauren Kalk und salpetersaure Bittererde umsetzt. Vom Chlornatrium bleiben unter gleichen Umständen $\frac{3}{4}$ des Salzes unzersetzt.

Wenn demnach ein Feld mit salpetersaurem Natron oder Kochsalz gedüngt wird und sich durch das Regenwasser eine verdünnte Lösung dieser Salze bildet, die den Boden durchdringt, so bleibt ein großer Theil dieser Salze unverändert im Boden, und sie müssen jetzt im feuchten Erdreiche eine an sich schwache, aber durch ihre Dauer mächtige Wirkung ausüben.

Aehnlich wie die Ammoniaksalze, oder wie die durch Verwesung der organischen Bestandtheile des Mistes entstehende und im Wasser sich lösende Kohlensäure, müssen diese Salzlösungen sich mit phosphorsauren Erdsalzen an allen Stellen, wo diese angehäuft oder ungebunden von der Ackerkrume vorhanden sind, sättigen, und diese Phosphate dadurch in den einzig möglichen Zustand versetzt werden, in dem sie sich durch Diffussion im Boden verbreiten können. Wenn die gelöst sich verbreitenden phosphor-

sauren Erdsalze mit anderen Stellen der Ackererde in Berührung kommen, welche nicht damit gesättigt sind, so nehmen diese die phosphorsauren Erdsalze auf und das Kochsalz oder das salpetersaure Natron behalten zum zweiten oder fortgesetztenmale das Vermögen, die nämliche auflösende und verbreitende Wirkung auszuüben, bis sie gänzlich in Kalk- und Bittererdesalze sich umgesetzt haben.

Der Verf. weist ferner auch den Grund von der Erscheinung nach, daß jene Salze nicht auf jedem Boden wirken und daß ihre Wirkung keine Dauer hat. Wenn nämlich das schwefelsaure Ammoniak, der Chilisalpeter sich vollständig in Kalk und Talkerdeverbindungen, das Kochsalz in Chlorcalcium und Chlormagnesium sich umgesetzt hat, so hört die Wirkung jener Salze auf und es ist nun eine wiederholte Düngung nöthig, um die Wirkung zum zweitenmale zu erzielen.

Suchte man dagegen die Wirkung der Ammoniaksalze allein aus dem Ammoniak zu erklären, so ist, sagt der Verf., nicht zu begreifen, warum nach starken Düngungen der Theil der im ersten Jahre nicht gewirkt hat, im zweiten Jahre nicht nachwirken sollte.

Schwefelsaures Ammoniak aber wirkt auch auf kieselsaure Alkalien, und bringt man eine Lösung dieses Salzes mit einem Boden in Berührung, der mit kieselsaurem Alkali gesättigt ist, so löst sie augenblicklich Kali auf.

Es versteht sich nun von selbst, daß nicht alle Salze ein und dieselbe Wirkung haben, daß z. B. eine Quantität Kochsalz ganz anders wirken wird, als eine entsprechende Menge Chilisalpeter. Denn wenn beide sich mit dem Kalke des Bodens umsetzend, das eine Chlorcalcium, das andere salpetersauren Kalk erzeugen, so entstehen hier zwei in ihrer Wirkung ungleiche Producte, das Chlorcalcium hat auf die Vegetation nach Kuhlmann's Versuchen eher eine schädliche, als nützliche Wirkung, während der salpetersaure Kalk von großem Nutzen für sie ist.

Schließlich unterscheidet der Verf. nun noch die Düngestoffe strenger in solche, welche die Pflanze im eigentlichen Sinne ernähren, und solche, welche die vorhandene Nahrung der Pflanze für sie zur Aufnahme fähiger machen. Der Verf. vergleicht die Arbeit, welche der Pflug verrichtet, mit dem Zerkleinern der Speisen, wofür die Natur den Thieren eigene Werkzeuge gegeben hat, und wie aus den beschriebenen Versuchen hervorgeht, übernehmen manche Stoffe, wie Kochsalz, salpetersaures Natron und Ammoniaksalze, neben den Wirkungen, welche ihren Elementen zukommen, eine besondere, dem verdauenden Magen zu vergleichende Rolle, in welcher sie sich theilweise vertreten können, und insofern sie die im Boden vorhandenen Nahrungsstoffe für die Ernährung vorbereiten und aufnahmsfähiger machen,

müssen sie auf das Wachsthum der Pflanze oder auf ihre Zunahme an Masse einen fördernden Einfluß ausüben.

Wenn diese Ansichten sich bestätigen, so ist es klar, daß diese Stoffe für den praktischen Betrieb eine andere Bedeutung gewinnen, als man ihnen bisher zuzuschreiben gewöhnt ist.

Miscellen.

Notizen, die Technik des Eisenbahnen-Betriebes betreffend.

Der Jahrgang 1858 der Eisenbahnzeitung enthält von Freiherrn M. v. Weber Notizen, die Technik des Betriebes der sächsisch-böhmischen und sächsisch-schlesischen Staatsbahnen und der Löbau-Zittauer Privatbahn im Jahre 1856 betreffend. — Die hier eingeschlagene geistreiche Zergliederung und Combination der Betriebsresultate verdient gewiß alle Nachahmung. Für die betreffenden sächsischen östlichen Bahnen wird zunächst die Ausnutzung der Wagenlast beim Personenverkehr ermittelt, wobei sich herausstellt, daß von den transportirten Plätzen nur 20,3 bis 26,8 Proc. benutzt worden sind, daß also auf jede beförderte Person 12,32 bis 14,7 Ctr. Wagengewicht kam. Die Wagen waren dabei nur 5,05 bis 14,2 Proc. der Gesammtzeit in wirklichem Dienst. Ebenso wird zweitens die Ausnutzung der Güterwagen ermittelt. Die mittlere Belastung ergibt sich zu 46,8 Proc. der Ladefähigkeit und 16,7 Proc. des Eigengewichts bei der sächsisch-böhmischen Bahn, und zu 44,2 Proc. der Ladefähigkeit und 54,2 Proc. des Eigengewichts bei der sächsisch-schlesischen Bahn, weil bei ersterer Bahn mehr bedeckte Güterwagen Verwendung finden. Bringt man auch das Personengewicht (à 1,5 Ctr.) mit in Ansatz, so erhält man für die durchschnittliche Zusammensetzung der Züge:

	auf der sächsisch-böhmis.	sächsisch-schlesis. Bahn.
Personengewicht	1,55 Proc.	2,17 Proc.
Netto-Gütergewicht	16,63 „	17,57 „
Maschinengewicht	25,80 „	30,00 „
Wagengewicht	56,02 „	50,26 „

so daß die von der Maschine bewegte Nettolast noch nicht ganz $^2/_3$ des Eigengewichts der Maschine, das Bruttogewicht des Zuges aber circa dreimal so viel betrug. Jeder Wagen war im Jahre 13,16 bis 20,78 Tage wirklich unausgesetzt im Dienst. Was drittens die Locomotiven anlangt, so sind auf der sächsisch-böhmischen Bahn 21,9 Centner Bruttogewicht 1 Meile weit mit 1 Pfd. Kohks bewegt worden, so daß der Brennmaterialaufwand (Kohks und Braunkohle, welche nur ungefähr 0,742 so viel leisten als Kohks) pro Brutto-Centner-Meile 0,053 und pro Netto-Centner-Meile 0,2933 Pfennige betrug. Auf der sächsisch-schlesischen Bahn, wo ebenfalls Kohks und Braunkohle gefeuert wurden, betrugen diese Kosten resp. 0,083 und 0,424 Pfennige, da nur 17,17 Ctr. Bruttogewicht 1 Meile weit mit 1 Pfd. Kohks geschafft wurden. Die Löbau-Zittauer Bahn feuerte nur Kohks und brauchte pro Brutto-Centner-Meile 0,100, pro Netto-Centner-Meile 0,485 Pfennige Brennmaterial, wobei 14,33 Ctr. Bruttogewicht 1 Meile weit mit 1 Pfd. Kohks bewegt wurden. Vergleicht man bei den drei Bahnen den Brennmaterialverbrauch, so hat man

	pro Achsmeile	pro Brutto-Ctr.
sächsisch-böhmische Bahn . . .	3839 Pfd. Kohks	0,0456 Pfd. Kohks
sächsisch-schlesische „ . . .	4729 „ „	0,0582 „ „
Löbau-Zittauer „ . . .	5735 „ „	0,0698 „ „

woraus zugleich zu erkennen ist, eine wie unsichere Grundlage der Aufwand pro Achsmeile gibt. Rechnet man allen Aufwand für Verwaltung, Bahnunterhaltung, Zugkraft, Reparaturen u. s. w., so ergibt sich der Aufwand

	pro Brutto-Cntr.-Meile.	pro Netto-Cntr.-Meile.
sächsisch-böhmische Bahn . . .	0,687 Pf.	3,78 Pf.
sächsisch-schlesische „ . . .	0,625 „	3,17 „

Von anderweitem Materialaufwand erfahren wir viertens, daß der durchschnittliche Eisenverlust durch Abdrehen

bei Trieb- und Kuppelrädern	41,5 Pfd.	pro Rad
„ Vorderrädern	36,0 „	„
„ Tenderrädern	29,0 „	„
„ Personen- und Packwagenrädern . .	24,3 „	„

beträgt, und daß auf der Bahn ungefähr $^1/_4$ so viel verloren geht. Ueber die Schwellenbenutzung wird angegeben, daß in dem zehnjährigen Zeitraume von 1846 bis Ende 1856 62,4 Proc. sämmtlicher Schwellen ausgewechselt werden mußten, wobei die stärksten Auswechslungen in das sechste bis zehnte Jahr fielen. (Notizblatt des „Civilingenieur", 1859, Nr. 4.)

Probe zur Erkennung der Eisenbahnwagen-Federn aus Gußstahl.

Bei den anerkannten Vorzügen der Federn aus Gußstahl vor solchen aus Cement- oder Puddelstahl, welche letzteren in Folge des niemals ganz homogenen Materials sich im Gebrauch allmählich abstumpfen und nach nicht zu langer Zeit eingewechselt werden müssen, ist eine besondere Aufmerksamkeit gegen betrügerische Täuschungen erforderlich, welche von manchen, namentlich englischen Lieferanten, versucht wird. Folgende einfache Probe läßt sofort erkennen, ob man Gußstahlfedern erhalten hat, oder nicht. Man nehme aus etwa sechs Federn je ein Blatt heraus, mache es rothglühend, schmiede die glühende Stelle mit circa 20 kräftigen Hammerschlägen, lösche schnell in Wasser ab und zerschlage das Stück, wenn das Wasser abgetrocknet ist; ist der Bruch nicht ganz gleichmäßig, sondern splitterig und faserig, oder gar schwarz gefleckt, so hat man keinen Gußstahl. (Eisenbahnzeitung, 1858.)

Das Raketengeschoß, von Henry W. Reveley.

Unter diesem Titel bringt das Journal of the Society of arts, 1859 Nr. 334, einen neuen Vorschlag zur Verbesserung der Schießwaffen, der so ganz eigenthümlicher Art ist, daß wir nicht anstehen, unsern Lesern das Wesentliche aus demselben in Folgendem mitzutheilen.

Während bisher die Geschosse stets aus Röhren geworfen wurden, die nach jedem Schuß aufs Neue geladen werden mußten, will der Erfinder der neuen Schießwaffe das umgekehrte Princip zur Anwendung gebracht wissen. Das was fortgeschleudert wird, soll geladen werden, das Geschütz selbst aber keine Ladung erhalten. Die Vortheile dieses neuen Schießapparats sollen darin bestehen, daß man jedes beliebig schwere Geschoß werfen könne, ohne, wie bisher, durch die nicht hinlänglich festen Geschützröhren beschränkt zu seyn, sowie daß die größte Raschheit des Feuerns mit der größten Sicherheit der Bedienungsmannschaft hiebei zu erzielen sey.

Ein 10zölliges Raketengeschoß besteht nach der Beschreibung des Erfinders in der Hauptsache aus einem cylinderförmigen gußeisernen Dorn, der mit zwei Zapfen auf der Lafette ruht. An seinem hinteren Ende ist ein schweres Stück Metall angebracht. Das was geworfen wird, das Projectil, gleicht von außen der eisernen Kapsel einer Congreve'schen Rakete; es ist mit einer Höhlung von 10 Zoll Durchmesser versehen, so daß es an dem Dorn leicht gleiten kann. In diese Höhlung und rund um dieselbe wird das nöthige Pulver gebracht. Der spitze Kopf des Geschosses kann beliebig schwer und fest oder auch noch mit einem weiteren hohlen Raum von conischer Form versehen seyn, um Sprengpulver, flüssiges Feuer oder irgend einen anderen, noch zerstörender wirkenden Zündstoff aufzunehmen. Wo genaue Richtung des Schusses gefordert wird, muß der Dorn abgedreht und der kurze hintere Theil des Geschosses so weit überarbeitet seyn, daß Dorn und Höhlung genau in

einander passen. Wenn man will, können auch Züge angebracht werden. Jedes Geschoß hat seine eigene Ladung und sein besonderes Zündloch, man hat dasselbe nur auf den Dorn zu stecken, Zündkraut aufzuschütten und zu feuern. All' dieß geht, wie der Erfinder durch eine Reihe von Versuchen gefunden haben will, sehr rasch, und in ganz kurzer Zeit soll eine Menge der schwersten Geschosse geschleudert werden können. Das Aufstecken auf den Dorn geschieht mit der Hand, bei schweren Geschossen mit Hülfe von Krahnen. Das System soll auch auf Handwaffen anwendbar seyn.

Der Erfinder glaubt, daß so construirte Schießwaffen wohlfeiler, als die bisher üblichen zu stehen kommen, neben dem, daß ihre Wirkung eine viel zerstörendere sey. (Württembergisches Gewerbeblatt, 1859, Nr. 18.)

Der neue Oeffner für Schafwolle; von Prof. C. H. Schmidt in Stuttgart.

Im Spinnereifach ist eine möglichst hohe Vollkommenheit der Vorbereitungsmaschinen ein Gegenstand, dem man nicht genug Aufmerksamkeit widmen kann, da gerade diese Maschinen von so wesentlichem Einfluß auf die Operationen und die Erhaltung der Maschinen und in Folge dessen auch auf die Güte des Productes sind. In der Baumwoll- und Kammwollspinnerei hat man dieß längst erkannt und eine große Anzahl neuer Maschinen zum Auflockern und Reinigen der Wolle eingeführt, wogegen die Streichwollspinnerei verhältnißmäßig sehr langsam fortschreitet. Die meisten Spinnereien arbeiten heute noch, wie vor einem halben Jahrhundert, mit dem alten einfachen Wolf, und alle neueren Maschinen, z. B. der englische Klettenwolf, der Wiede'sche Ventilatorwolf u. s. w. haben im Ganzen sehr wenig Verbreitung gefunden.

In der neuesten Zeit wird von Theod. und Ernst Wiede in Chemnitz eine den Wolf ersetzende Maschine, ein sogenannter Oeffner gebaut, welcher die Aufmerksamkeit der Schafwollspinner in hohem Grade verdient. Diese Maschine bewirkt nicht nur eine durchgreifende Auflockerung und Oeffnung der Wolle, sondern zugleich auch eine vollständige Reinigung derselben von Kletten und anderen Unreinigkeiten, wobei letztere sorgfältig von allen brauchbaren Fasern befreit werden, so daß der Abgang auf den möglichst kleinsten Betrag reducirt wird. Dieser Oeffner hat bereits Eingang in mehreren Spinnereien gefunden, und seit einiger Zeit ist auch ein Exemplar desselben in der Spinnerei der HHrn. Gebr. Hartmann in Eßlingen in Thätigkeit.

Die Anordnung und Arbeitsweise der Maschine ist in der Hauptsache folgende. Die auf ein fortschreitendes Lattentuch aufgelegte Wolle wird durch Speisewalzen einem Schläger zugeführt. Dieser besteht aus sechs mit Stahlspitzen besetzten Stäben, welche haspelartig mit einer per Minute 1200 bis 1500mal umlaufenden Welle verbunden sind. Unter diesem Schläger ist ein aus Eisenstäben gebildeter Rost angebracht, welcher dem Staube und anderen beim Schlagen ausfallenden Unreinigkeiten den Durchgang gestattet Die geschlagene Wolle wird auf ein zweites, ebenfalls in fortschreitender Bewegung befindliches Lattentuch geworfen, auf welchem eine rotirende Siebtrommel sich befindet, deren innerer Raum mit einem Ventilator communicirt, so daß eine weitere Partie Staubtheilchen durch den Beschlag der Trommel hindurch angesaugt und aus der Wolle entfernt werden. Durch beschlagene Walzen wird die auf dem Umfange der Siebtrommel haftende Wolle abgestreift und einer größeren Walze, der sogenannten Klettenwalze, zugeführt; diese soll eine Trennung der aufgelösten Wollfasern von den noch unaufgelösten, zu Knoten vereinigten, bewirken, und zugleich auch noch alle größeren Unreinigkeiten entfernen. Zur Erreichung dieses doppelten Zweckes ist dieselbe auf eigenthümliche Weise vorgerichtet. Auf dem Umfange der Trommel ist parallel zur Achse derselben eine größere Anzahl feingezahnter Stahlschienen befestigt, deren Zähne so wenig über den Trommelumfang hervorragen, daß nur die feineren aufgelösten Wollfasern zwischen dieselben einzudringen vermögen, alle größeren Theile hingegen, als Knoten, Kletten u. s. w., am Eindringen verhindert und auf der Oberfläche zurückgehalten werden. Diese außerhalb der Zähne befindlichen Theile werden durch eine rotirende Bürstenwalze

abgenommen und auf ein drittes Lattentuch geworfen, welches in angemessener Höhe über sämmtlichen bisher erwähnten Maschinentheilen fortläuft und so bewegt wird, daß es die aufgenommenen Wollflocken u. dgl. wiederum dem ersten Lattentuche zuführt, so daß diese Theile nochmals die ganze Maschine passiren müssen. Die von den Zähnchen der Schienen aufgenommenen Fasern werden durch einen zweiten Bürstapparat ausgekämmt und verlassen hierauf die Maschine. Der Preis der Maschine beträgt 1200 Thlr. (Württembergisches Gewerbeblatt, 1859, Nr. 16.)

Comprimirte Braunkohlenziegeln.

Allgemein bekannt dürfte es seyn, daß seit einigen Jahren in der Provinz Sachsen Fabriken entstanden sind, die es sich zur Aufgabe gemacht haben, aus den reichen Braunkohlenlagern durch Bereitung von Oelen und Kerzen einen höhern Ertrag zu erzielen, als dieß durch Verkauf der Kohlen als Brennmaterial möglich ist. Diese Fabriken konnten lange Zeit zu keinem rechten Gedeihen kommen.

Die Wahl von ungeeigneten Kohlen, die technisch unvollkommenen Fabrikanlagen und die Unerfahrenheit der Betriebsbeamten waren wohl im Allgemeinen die Hindernisse, die erst durch gewonnene Erfahrungen beseitigt werden konnten. Seitdem dieß mehr oder weniger gelungen ist, machen schon einige dieser Fabriken recht gute Geschäfte, und ihre Fabricate — Photogen, Solaröl und Paraffinkerzen — haben sich bereits einen nicht unbedeutenden Markt erobert und treten nicht selten als Concurrenten mit anderen Beleuchtungsstoffen auf. Gelingt es, die Braunkohlenöle von dem ihnen anhaftenden üblen Geruche zu befreien, auch die dazu erforderlichen Lampen noch mehr zu vervollkommnen, dann wird ihnen, wenn auch nicht all-, doch vielseitig der Vorzug vor dem Rüböle eingeräumt werden. Ihre größere Wohlfeilheit und stärkere Leuchtkraft dürften ihnen den Sieg verschaffen.

Eine zweite Manipulation, durch welche man der Braunkohle einen höheren Werth zu geben bemüht ist, besteht in einem eigenthümlichen Zusammenpressen derselben. Die damit früher gemachten Versuche, wo man die Kohlen mit Wasser ankneetete, oder sie in ihrer Grubenfeuchtigkeit zu pressen versuchte, sind alle mehr oder weniger gescheitert. Das neuerdings versuchte Verfahren, wobei man die Kohlen bis zur Theerentwickelung erhitzt und dann erst preßt, scheint zum gehofften Ziele zu führen. Es entstehen dadurch in der That Kohlensteine, die wesentlich verschieden sind von jenen losen, in Ziegelformen gebildeten Brocken, die man seither ganz unverdientermaßen Kohlensteine zu nennen pflegte. (Wochenschrift des schlesischen Vereins für Berg- und Hüttenwesen, 1859, Nr. 16.)

Die Redaction unserer Quelle bemerkt, daß die eingesandten Proben eine ausgezeichnete Dichtigkeit und Härte zeigen, glänzend braunschwarz und außer auf dem Bruche kaum von Steinkohlen zu unterscheiden sind. Das angewendete Verfahren ist mit dem vom Oberpostrath Erter in München erfundenen und zuerst auf Torf angewendeten (polytechn. Journal Bd CXLVIII S 148) identisch.

Verfahren zum Pressen des Torfes, von P. Crane.

Patrick Crane, Angestellter bei den Werken der irländischen Torfcompagnie zu Athy in Irland, ließ sich am 26. Juni 1858 folgendes Verfahren zum Pressen des Torfes für England patentiren. Er sagt: „Nachdem der Torf aus dem Moor in geeigneten Stücken oder Soden gestochen worden ist, umhülle ich diese (auf allen Seiten) mit einem starken Tuch, welches aus Pferdehaaren, Kokosfasern, Wollen- oder Hanfgarn in der Art gewoben ist, daß das Wasser aus den Torfsoden, wenn auf dieselben der erforderliche Druck ausgeübt wird, unbehindert austreten kann, ohne daß der Torf selbst herausgepreßt wird. Die mit dem Tuch umhüllten Torfsoden bringe ich zwischen die starken eisernen Platten einer hydraulischen Presse, lasse, nachdem die Presse gefüllt ist, den Druck anfangs langsam steigen, bis ein beträchtlicher Theil des Wassers ausgepreßt worden ist, worauf der Druck schneller verstärkt

und hernach auf den höchsten Grad (auf wenigstens 4000 Centner) gesteigert werden kann. Nachdem man die Torfstücke aus ihrer Hülle genommen hat, läßt man sie entweder an freier Luft auf Gestellen trocknen, welche so angeordnet sind, daß der Regen den Torf nicht treffen kann, oder bringt sie in ein Trockenhaus, welches auf irgend eine Weise geheizt wird; in beiden Fällen dürfen die Torfstücke nicht zu nahe an einander gestellt werden, damit die Luft um dieselben circuliren kann. Die Vortheile dieses Verfahrens sind: 1) daß der Torf in jeder Jahreszeit in wenigen Tagen getrocknet werden kann, 2) daß die nach diesem Verfahren dargestellten Torfziegel viel weniger Feuchtigkeit enthalten, als nach der alten Methode; 3) daß das Pressen das Volumen des Torfes vermindert, wodurch derselbe viel transportabler wird." (Repertory of Patent-Inventions, März 1859, S. 229.)

Das Princip des Patentträgers, nämlich das Pressen des Torfes zwischen einem Tuche welches dem Wasser den Austritt gestattet, wendet der Maschinen- und Thurmuhren-Fabrikant Johann Mannhardt in München bei der von ihm construirten Maschine zum continuirlichen Pressen des rohen Torfes zwischen Walzen an.

Die Redaction.

Entwässerung der Kleesäure, nach O. L. Erdmann.

Schon Turner gibt an, daß Kleesäure bei 21° C. über gebranntem Kalke oberflächlich verwittert; bei 100° C. verlieren die Krystalle allmählich alles Wasser. Der Verf. hat gefunden, daß krystallisirte Kleesäure über concentrirter Schwefelsäure nach acht Tagen vollständig entwässert wird. Er empfiehlt aus diesen Gründen, zur Bereitung der Normalsäure für Maaßanalysen nicht, wie Mohr vorschlägt, krystallisirte, sondern entwässerte Kleesäure zu nehmen. (Journal für praktische Chemie, Bd. LXXV S. 213.)

Neue Verwendung des Speckssteines.

Aus Nürnberg wird uns mitgetheilt, daß Bestellungen von bedeutenden Quantitäten Speckssteines nach England vor nicht gar langer Zeit, auffallend geworden sind. Nähere Erkundigungen hierüber haben die Nachricht gebracht, daß ein Theil derselben in Tapetenfabriken, der größte Theil aber zur Seifenfabrication dort verwendet wird, denn der Speckstein löst sich leicht mit seinem Kieselerdegehalt in Aetzlauge auf zu Wasserglas und vertragt hier noch einen Zusatz von Thran oder Olein. (Kunst- und Gewerbeblatt für Bayern, 1859 S. 190.)

Verfahren zur Gewinnung des Glycerins aus der Unterlauge der Seifensieder, von H. Reynolds in London.

Man dampft die Unterlauge in einer offenen Pfanne über freiem Feuer ab; die dabei am Boden der Pfanne sich absetzenden Salze werden von Zeit zu Zeit herausgeschafft und in ein trichterförmiges Gefäß gefüllt, um die von ihnen abtropfende Flüssigkeit zu sammeln und in die Abdampfpfanne zurückzugeben. Man erhält das Niveau der Flüssigkeit beim Abdampfen constant, indem man einen Speisebehälter anwendet, dessen Ausfluß durch einen Kugelhahn regulirt wird. Nachdem die Flüssigkeit ihre größte Dichtigkeit bezüglich ihres Glyceringehalts (nicht die wirkliche Dichtigkeit, welche der Aräometer angibt) erreicht hat, was man daran erkennt, daß ihr Siedepunkt beiläufig 109° C. beträgt, bringt man sie in eine Destillirblase. In der Blase wird die Temperatur der Flüssigkeit so gesteigert, daß sie auf deren Oberfläche oder wenige Zolle unter derselben beiläufig 193° C. beträgt, worauf man einen

Strom von gewöhnlichem Hochdruckdampf oder von überhitztem Dampf durch die obere Schicht der heißen Flüssigkeit richtet; die Temperatur des eingetriebenen Dampfes muß so lange regulirt werden, bis das Glycerin übergeblasen ist, denn wenn die Temperatur zu hoch stiege, so könnte das Glycerin theilweise in Acrolein verwandelt werden. — Patentirt in England am 10. Juni 1858. (London Journal of arts, März 1859, S. 160.)

Verfahren zum Conserviren der Bestandtheile des Eies und derjenigen des Blutes; von A. Mosselmann.

Mein Zweck ist, längere Zeit conserviren zu können:

1) das Albumin oder Eiweiß und das klare Serum des Blutes (Blutwasser), welche in flüssigem oder in getrocknetem Zustande an die Zeugdruckereien ꝛc. verkauft werden sollen;

2) das Albumin oder Eiweiß und das Blutserum oder das geschlagene Blut, welche im flüssigen oder getrockneten Zustande zum Klären des Weins ꝛc. verkauft werden sollen;

3) das Eigelb, welches entweder in flüssigem Zustande (in Zinkgefäßen) oder in getrocknetem Zustande zum Bearbeiten der Häute (an die Weißgerber) verkauft werden soll.

Mein Verfahren besteht darin, daß ich der zu conservirenden Substanz beiläufig 5 Proc ihres Gewichts neutrales schwefligsaures Natron entweder als Pulver oder als concentrirte Lösung zusetze.

Das mit schwefligsaurem Natron versetzte Eiweiß besitzt den Vorzug, daß es sich weniger leicht zersetzt. Zum Klären oder Schönen des Weins bestimmt, hat es die dreifache Eigenschaft, den Wein durch das Albumin zu klären, ihn durch die schweflige Säure zu schwefeln und ihn durch das Natron mild zu machen, indem dieses einen Theil der Säure des Weins sättigt.

Das mit schwefligsaurem Natron gemischte Eigelb conservirt sich, sogar an der Luft, viel länger als das nicht präparirte.

Seitdem ich mir dieses Verfahren (mitgetheilt im polytechn. Journal Bd. CXL S. 392) patentiren ließ, hat mir die Erfahrung gelehrt, daß das schwefligsaure Natron, welches ich zum Conserviren des Albumins anwandte, das ich sowohl im flüssigen als im trockenen Zustande an die Zeugdrucker, Vergolder ꝛc. verkaufe, nicht ohne Nachtheile war, namentlich für gewisse Pflanzenfarben, wenn der Druckfarbe eine etwas beträchtliche Quantität schwefligsauren Natrons zugesetzt werden muß, wie in dem Falle wo das der Farbe beigemischte Eiweiß sich in warmen Drucklocalitäten und bei freier Berührung mit der Luft conserviren soll.

Aus diesem Grunde kam ich auf den Gedanken, einen mehr oder weniger beträchtlichen Theil des schwefligsauren Salzes durch eine andere antiseptische Substanz zu ersetzen, welche diese Nachtheile nicht veranlaßt. Ich wählte das rectificirte leichte Steinkohlentheeröl, welches im Handel unter dem Namen Benzin vorkommt; statt desselben kann man aber auch Terpenthinöl und andere Kohlenwasserstoffe anwenden. (Moniteur industriel, Mai 1859, Nr. 2349.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

LIII.

Entlasteter Dampfschieber; von Philipp Mayer, Ingenieur der k. k. priv. Staatseisenbahngesellschaft.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Der von mir construirte entlastete Dampfschieber ist in Fig. 1 und 2 abgebildet. Der Dampf strömt durch a in das Innere des Schiebers ein, der verbrauchte Dampf strömt durch den Schieberkasten und die Oeffnung b aus; der obere Verschluß des Schiebers wird durch den Deckel c bewerkstelligt, der durch einen cylindrischen Aufsatz d in einer Stopfbüchse gehalten wird, in welcher er spielen kann. Die Verbindung dieses Aufsatzes mit dem Innern des Schiebers wird durch die Oeffnung o bewerkstelligt, wodurch in d stets frischer Dampf vorhanden ist, durch dessen Druck der Schieber dicht gehalten wird. Dadurch, daß man die Kreisfläche von d etwas größer als die innere Schieberfläche macht, kann dieser Druck vollkommen genau regulirt werden, um entweder den Dampfdruck gänzlich aufzuheben, oder einen Theil desselben bestehen zu lassen.

Diese Entlastung hat den Vortheil, daß die Dichthaltung des Schiebers nicht, wie bei anderen Constructionen von entlasteten Dampfschiebern, durch Schrauben, sondern nur durch den Dampf selbst geschieht, wodurch diese Construction viel sicherer wirkt, und die Abnutzung des Schiebers eine gleichförmige ist.

Die sonstige Ausführung kann jeder Constructeur den speciellen Anforderungen anpassen.

Wien, 3. Mai 1859.

LIV.

Dampfkolben mit beseitigter Kolbenreibung; von G. Krauß, Maschinenmeister der schweizerischen Nordost-Bahn.

Aus der schweizerischen polytechn. Zeitschrift, Bd. IV Heft 2.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Die vielen Constructionen, welche für Dampfkolben schon gemacht und zum Theil ausgeführt wurden, geben Zeugniß von der Wichtigkeit des Gegenstandes und von der häufig vorkommenden Mangelhaftigkeit derselben. Fast allgemein sind immer noch jene Kolben im Gebrauch, welche durch Keil, Stellschraube und Feder gespannt werden. Diese Art Kolben hat viele Mängel, sie erfordern ein häufiges Nachspannen, wobei man mit besonderer Vorsicht verfahren muß; es ist in Folge dessen ein öfteres Auswechseln der Ringe erforderlich und von Zeit zu Zeit auch das Ausbohren der Cylinder. Es ist constatirt, daß die Reparatur dieser Theile bei jenen Maschinen, welche lange Strecken ohne Dampfwirkung laufen müssen, also bei Gebirgsbahnen häufiger als bei anderen Locomotiven vorkommt. Die Ursache hievon, sowie überhaupt der Abnutzung der Kolben und Cylinder, ist nun jedenfalls folgende:

Der in den Cylinder eingeströmte Dampf drängt sich in Folge der Unebenheiten der Flächen und Porosität der Körper zwischen Kolbenoberfläche und Cylinderwand, und übt auf die Kolbenringe einen nicht unbeträchtlichen Druck aus, dem dieselben widerstehen müssen, wenn der Kolben nicht Dampf durchlassen soll. Besagter Druck variirt nun mit der Spannung des im Cylinder arbeitenden Dampfes und wird, sobald kein Dampf im Cylinder ist, auch nicht vorhanden seyn. Für den Fall nun, daß der Widerstand des Kolbenringes dem von Außen auf denselben wirkenden Dampfdrucke gleich ist, wird der Druck des Kolbenringes und damit die Kolbenreibung gleich Null seyn. Dieß ist jedenfalls das günstigste Moment, da auch kein Uebergang des Dampfes auf die andere Seite stattfinden kann. Für den Fall, wo nun der Widerstand durch eine Feder hervorgebracht wird, muß, damit der Kolben für alle Fälle dicht abschließt, diese Feder mit einer der Maximaldampfspannung entsprechenden Kraft gespannt werden. Diese Spannung ist aber eine constant gleichbleibende und wird für alle jene Fälle einen Druck auf die Cylinderwand hervorbringen, wo die Spannung des im Cylinder arbeitenden Dampfes unter die Maximalspannung sinkt, was bei jedem Kolbenhube, d. h. bei

jeder Expansion stattfindet. In dem Fall wo gar kein Dampf im Cylinder ist, wird die Feder mit ihrem ganzen Drucke auf die Cylinderwand und den Kolbenring wirken, so daß die Kolbenreibung und damit die Abnutzung in diesem Falle am größten ist. Eclatante Beweise hiefür habe ich bei jenen Locomotiven gefunden, die eine 7 Meilen lange Bahnstrecke befahren mußten, deren Gefäll fast ununterbrochen 10 Fuß per mille betrug, und die Maschinen bei der Thalfahrt auf der ganzen Strecke ohne Dampf im Laufe waren. Die Abnutzung sowohl der Kolbenringe als der Cylinder war hier eine enorme, und sie bestimmte mich hauptsächlich zur Abänderung der Kolbenconstruction. Ich ging hiebei von dem Grundsatze aus, daß die Spannung des Kolbenringes variabel mit dem Dampfdruck gemacht werden müsse, und daß dieselbe gleich Null seyn müsse, sobald kein Dampf im Cylinder arbeitet. Am nächsten lag hier natürlich die Benutzung des Dampfes und kam ich in Folge dessen auf die Construction, wie sie im polytechn. Journal, Jahrgang 1857, Bd. CXLIV S. 1 beschrieben ist, die hauptsächlich darin besteht, daß ein Doppelventil den Dampf jedesmal hinter die Kolbenringe leitet. Seit fünf Jahren wende ich diese Construction mit überraschendem Erfolge bei meinen Locomotiven an. Kolbenringe, welche z. B. schon 50000 Kilomet. zurückgelegt haben, sind nicht mehr als 1 Millim. im Durchmesser abgenutzt. Besagte Construction hat nicht den geringsten Uebelstand, doch strebte ich dahin, dieselbe immer mehr zu vereinfachen und wende ich gegenwärtig die in Fig. 3 und 4 gezeichnete Construction mit gleichem Erfolge an.

a und b sind zwei gußeiserne Scheiben, welche den eigentlichen Kolbenkörper bilden. Dieselben werden durch sechs Nieten c zusammengenietet, nachdem vorher die beiden Kolbenringe d daz vischen gebracht wurden. Der innere Durchmesser der Kolbenringe ist nur wenig größer als der kleinere der Scheiben. Der größere Durchmesser der Kolbenscheiben entspricht nahezu dem Cylinderdurchmesser. Dadurch erhalten die Kolbenringe eine große Auflagefläche und es ist das Ausschlagen derselben möglichst vermieden. Im Weitern ist der Kolbenkörper ohne besondere Stellvorrichtungen im Cylinder geführt.

Die Kolbenringe d bestehen aus zwei Ringen und zwar der innere aus einem Ring von Schmiedeisen, Messing oder Stahl, und der äußere aus einer Composition von 80 Th. Zinn, 10 Th. Antimon, 10 Th. Kupfer. Der innere Ring wird schwalbenschwanzförmig ausgedreht und darüber die Composition gegossen. Den äußern Durchmesser des Ringes macht mar $\frac{1}{10}$ größer als den Cylinderdurchmesser und schneidet dann so viel heraus, daß der Ring den letztern annehmen kann. Dadurch erhalten die Ringe eine natürliche Spannung. Diese Spannung ist indessen so gering, daß

sie nie zu einem dichten Abschluß hinreichen würde. Hier muß also noch eine weitere Kraft wirken, und diese ist wie bei der frühern Construction der Dampf, der hier in folgender Weise hinter die Kolbenringe gelangt. Letztere werden nämlich leicht, jedoch ohne Spielraum, zwischen die beiden Kolbenscheiben eingepaßt; sowie nun der Dampf in den Cylinder strömt, drückt er die Kolbenringe gegen die andere Seite und strömt durch die Auflagefläche hinter die Kolbenringe, welche dadurch an die Cylinderwand angedrückt werden und so einen dichten Abschluß bewirken.

Damit die Kolbenringe überall an der Cylinderwand anliegen, lasse ich dieselben, nachdem sie innen und auf den Seiten abgedreht sind, aufschneiden und ein dem größern Durchmesser entsprechendes Stück herausschneiden, dann so zwischen die zwei Kolbenscheiben spannen, daß die aufgeschnittenen Enden wieder zusammenstehen und erst schließlich auf den richtigen Cylinderdurchmesser abdrehen. Es wäre möglich, den Kolbenkörper aus nur einer Scheibe zu machen, wodurch der Kolben noch einfacher würde. Allein man müßte in diesem Falle die Ringe über die Scheibe hineinbringen, was aber nur dann möglich wäre, wenn die Scheibe gegen die Höhlung des Ringes einen nur wenig größern Durchmesser hätte, wodurch aber die Auflagefläche zu gering ausfallen würde. Statt der Compositionsringe kann man auch solche von Gußeisen oder Metall nehmen; allein ich ziehe erstere wegen der äußerst geringen Abnutzung vor.

LV.

Verbesserungen an den Kolben für Druckpumpen, von James Bates, Spinner zu Hyde in Chestershire, John York, Eisengießer ebendaselbst, und William Parkin, Eisengießer zu Sheffield.

Aus dem Repertory of Patent-Inventions, April 1859, S. 269.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Die Patentträger bringen im Innern des gewöhnlichen gußeisernen Liederungsringes einen andern gußeisernen Ring an, welcher durch Einschnitte von dem Innern bis auf eine geringe Entfernung vom Aeußern und von diesem bis auf eine geringe Entfernung vom Innern, elastisch gemacht worden ist. Die Anzahl und Weite dieser Einschnitte steht im

Verhältniß zu dem Durchmesser des Kolbens oder Plungers und zu dem Druck, welchem er zu widerstehen hat. In dem elastischen oder Druckringe wird nöthigenfalls auch ein der Quere nach laufender Schlitz oder Schlüsselweg angebracht, in welchen ein Keil oder Schlüssel eingetrieben wird; dadurch wird dieser Ring zu dem nöthigen Grad der Stärke und des Widerstandes ausgedehnt, und wenn der Liederungsring eine größere Ausdehnung wegen seiner Abnutzung erfordert, so wird jener Schlüssel durch einen stärkern ersetzt. Ist der Kolben oder Plunger sehr hoch, so wendet man zwei oder mehr elastische Ringe an.

Fig. 12 ist ein Aufriß,

Fig. 13 ein Grundriß des elastischen (innern) Ringes;

Fig. 14 ist ein senkrechter Durchschnitt von einem Kolben, der mit dem elastischen Ringe versehen ist,

Fig. 15 ein Grundriß von demselben, ohne den Deckel und obern Ring, und

Fig. 16 ein Aufriß von einer andern Form oder einer Modification des elastischen Ringes.

In Fig. 12 und 13 sind a die Schlitze oder Einschnitte an dem äußern und b dieselben an dem innern Umfange des elastischen Ringes; c ist der Ausschnitt, durch welchen die Elasticität veranlaßt wird; d ist der Schlüsselweg für den Keil, welcher den elastischen Ring auseinander hält, so daß er dicht an die Cylinderwände anschließt.

Außerhalb ist dieser elastische Ring oben und unten mit Ansätzen oder Verstärkungen e versehen, welche gegen die horizontalen Kanten des Liederungsringes drücken, und in Folge der Anordnung der Einschnitte oder Schlitze ist der innere Ring nicht allein elastisch an seiner Peripherie, sondern gibt auch nach Oben und nach Unten etwas nach, um gegen die Oberfläche des Deckels und des Körpers des Kolbens den dichten Schluß zu unterhalten.

In Fig. 14 und 15 ist f der Körper des Kolbens oder Plungers; g der Deckel und h die Stange desselben; i sind die gußeisernen Liederungsringe, welche mittelst der verbesserten elastischen Ringe gegen den Cylinder gedrückt werden. Ist der Kolben oder Plunger sehr hoch, so können zwei oder mehr elastische Ringe mit der angemessenen Anzahl von äußeren und inneren Einschnitten angewendet werden. In gewissen Fällen kann es zweckmäßig befunden werden, einen elastischen Druckring anzuwenden, der die in Fig. 16 angegebene Form hat, bei welcher zwei Einschnitte senkrecht anstatt horizontal angebracht sind. — Patentirt am 24. Juni 1858.

LVI.

Einfache Kolben für Saug- und Hebepumpen; beschrieben von Fr. Westmeyer in Saarbrücken.

Aus der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, Bd. III S. 29.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Fig. 17 stellt einen solchen Kolben im Durchschnitt, Fig. 18 die Klappe im Grundriß dar.

Wie aus diesen Zeichnungen zu ersehen ist, hat der Kolben keine besondere Liederung wie gewöhnlich; es bildet vielmehr die Ventilklappe, die aus einer Leder- oder Kautschukplatte hergestellt ist, zugleich die Dichtung oder Liederung an der Cylinderwand (man sehe a, a im Durchschnitt). — In Frankreich und Belgien habe ich solche Kolben an Bergwerks-Pumpen bis zu 18 Zoll Weite in Anwendung gesehen und haben sich dieselben dort gut bewährt. Selbst habe ich auch solche Pumpenkolben mit gutem Erfolge angewandt.

Der eigentliche Kolbenkörper b besteht gewöhnlich aus Messingguß. Dieser ist an seinem äußeren Rande so abgedreht, daß er ziemlich schließend, aber doch lose in das Kolbenrohr paßt. Die obere Fläche, worauf die Klappe c liegt, ist in Tellerform nach der Mitte zu vertieft und gerade abgedreht. Die Kolbenstange d ist conisch eingepaßt und hat unmittelbar über der Kolbenfläche eine hervorstehende Brust e mit abgerundeten Kanten, mittelst welcher die Klappe c in der Mitte festgehalten wird. Stange, Klappe und Kolben sind mittelst des Keils x fest zusammen verbunden. — Die Klappe c ist eine runde Scheibe, welche natürlich so groß seyn muß, daß sie sehr schließend in das Kolbenrohr paßt und den Kolben an seiner Peripherie um etwas überragt, um dadurch bei a, a die Kolbenliederung zu bilden. Damit sich nun die Klappe beim Niedergange des Kolbens öffnen und beim Aufgange desselben wieder schließen könne, ist sie von der Peripherie aus nach der Mitte zu durch die Schnitte k und k fast in zwei Theile zerlegt, jedoch nicht ganz durchschnitten, so daß sie auf jeder Seite des mittlern Loches, durch welches die Kolbenstange gesteckt ist, etwa 1 Zoll zusammenhängend bleibt, wie bei g, g ersichtlich ist. Außerdem sind die Schnitte k nicht vertical auf die Fläche, sondern unter einem Winkel von 45° gemacht, damit die eine Klappenhälfte die andere stets überdeckt und dicht schließt, folglich das durch den Kolben getretene Wasser nicht wieder zurückfallen läßt.

Nach meinem Dafürhalten ließen sich diese Kolben auch für noch größere Dimensionen und, von Kautschukplatten construirt, auch für Luftpumpenkolben an Dampfmaschinen mit Vortheil anwenden.

LVII.

Condensationsapparat für Hochdruck-Dampfmaschinen, von Angier March Perkins in London.

Aus dem London Journal of arts, März 1859, S. 143.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Diese, am 29. April 1858 in England patentirte Erfindung besteht in einer Methode den Dampf der Hochdruckmaschinen zu condensiren, so daß man das verdichtete Wasser mit einer hohen Temperatur in den Kessel der Maschine zurückgeben kann. Zu diesem Zweck leitet man den verbrauchten Dampf in ein Gehäuse, in welches von einer Anzahl enger Röhren das eine Ende einmündet, so daß der Dampf aus dem Gehäuse in diese Röhren übergehen kann, welche an ihrem anderen Ende für den Zutritt der Luft offen sind. In diesen Röhren wird der Dampf verdichtet, und das condensirte Wasser fließt in das Gehäuse zurück, aus welchem es mittelst einer Pumpe in den Kessel geschafft wird. Um zu veranlassen, daß in jede der mit dem Gehäuse verbundenen Röhren eine gleiche Dampfmenge einzieht, wird am oberen Ende die Mündung jeder Röhre verengt, so daß der Gesammtquerschnitt der in die Atmosphäre ausmündenden Röhrenöffnungen nahezu dem Querschnitt des Ausblaserohrs der Maschine entspricht.

Fig. 19 zeigt einen solchen Condensationsapparat im verticalen Durchschnitt, und Fig. 20 zeigt das obere Ende einer Röhre im Durchschnitt. Bei jeder Röhre a ist deren äußeres Ende geschlossen, mit Ausnahme einer sehr kleinen Oeffnung b. Das Ende e jeder Röhre ist an die Platte d geschraubt, und das andere Ende f ist in der als Träger dienenden Platte c bloß hindurchgesteckt, daher sich die Röhren a, a unbehindert ausdehnen und zusammenziehen können. g ist eine Kammer, in welche der Dampf durch das Dampfrohr h gelangt und aus welcher er in die einzelnen Röhren zieht, worin er verdichtet wird (das Herabtröpfeln des Condensationswassers an der Innenwand der Röhren begünstigt die Verdichtung

des Dampfes). Mittelst des Rohrs i wird das durch die Verdichtung des Dampfes entstandene Wasser beständig weggepumpt; sollte wegen Verstopfung der Pumpe oder aus einem sonstigen Grunde Wasser sich ansammeln, so gestattet das Heberrohr j dessen Abfluß. — Damit hinreichend Luftströme um die Röhren a herumziehen müssen, kann man diese mit einem Mantel versehen, welcher am einen Ende offen ist, während sein anderes Ende mit dem Aschenraum des Kesselofens in Verbindung steht. — Die Röhren sind gewöhnliche geschweißte eiserne; sie müssen beiläufig 150 Quadratfuß Oberfläche für jede Pferdekraft darbieten, oder für einen Kubikfuß verdampften Wassers, wenn man Dampf von 30 Pfd. Ueberdruck per Quadratzoll anwendet.

Bei Anwendung eines solchen Apparats kann man die Dampfmaschinen mit viel geringerem Wasserverbrauch betreiben, als wenn man, wie bisher, den Dampf entweder in die Luft entweichen läßt oder ihn mittelst Wasser verdichtet.

LVIII.

Boydell's Straßen-Dampfwagen mit endloser Eisenbahn; vom Prof. Dr. Rühlmann.

Aus den Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins, 1859 S. 17.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Bereits seit mehreren Jahren sucht man in England ein für gewöhnliche Straßen bestimmtes System von Dampfwagen auszubilden und praktisch zu machen, wobei sich mit den Rädern zugleich eine Art endloser Eisenbahn fortbewegt, worauf erstere laufen. Erfinder desselben ist ein gewisser Boydell in London,[46] während die Ausführungen von C. Burell, Ingenieur und Fabrikant landwirthschaftlicher Maschinen zu Thetford (Norfolk), besorgt werden. Dieser Dampfwagen ist abgebildet in Fig. 1, 2, 3 und 4, wozu die Beschreibung weiter unten folgen wird.

Die Grundidee dieses Systems ist durchaus richtig, indem sie dahin geht, vorerst eine gute Fahrbahn zu schaffen, bevor man Dampfwagen

---

[46] Boydell's erstes Patent, auf sein Fortschaffungssystem mit endloser Eisenbahn, datirt vom Jahre 1846. Ein zweites Verbesserungspatent erhielt derselbe 1854.

auf gewöhnlichen Straßen in Anwendung bringt, also nicht das durchaus falsche Project verfolgt, gute Dampfwagen für gewöhnliche schlechte Straßen herzustellen.

Obgleich durch Beschreibung und Abbildung von der Sache unterrichtet, war ich am 14 Juli vorigen Jahrs, wo ich im Auftrag königlicher Regierung England besuchte, in einer der Straßen der Stadt Chester (woselbst die königl. Ackerbau-Gesellschaft ihre Sommerversammlung hielt) dennoch frappirt, als mir Boydell's Dampfwagen mit seiner endlosen Eisenbahn zum erstenmal in Wirklichkeit begegnete. Der eigenthümliche klappernde Ton der in gleichmäßigen Zeitabschnitten auf die Straße auffallenden Bahnschuhe, aus mit Eisen beschlagenen hölzernen Bohlen gebildet, die colossale, elephantenähnliche, automatische Masse der ganzen Maschinerie überhaupt und endlich ein in einer Gabeldeichsel vorgespanntes Pferd mit munterm Reiter auf dem Rücken — sind gewiß hinreichende Zustände, um mein Erstaunen zu erklären. Daß ich bei letzterer Zusammenstellung meinen Augen kaum traute und nahe daran war die ganze Erscheinung für eine Posse zu halten, mußte offenbar sehr nahe liegen; hinsichtlich des vorgespannten Pferdes erfuhr ich indeß bald, daß eine (Ende der 40er Jahre erlassene) Verordnung verbietet, in England mit Dampfwagen auf gewöhnlichen Stadt- und Landstraßen ohne Verwendung vorgespannter Pferde zu fahren, und um zum Ausstellungslocale mit der fraglichen Locomobile zu gelangen es am geeignetsten war, die Dampfkraft als Triebmittel, das Pferd zur Erfüllung des Gesetzes und den Reiter zum sichern Lenker in den Straßen der Stadt zu benutzen.

Nach diesen Abschweifungen kehre ich zu den erwähnten Abbildungen zurück, um vor Allem die eigenthümliche Anordnung der endlosen Eisenbahn für diejenigen zu erklären, welche nicht bereits auf anderem Wege damit bekannt geworden sind.

Hierzu beachte man zuerst Fig. 1 als Gesammtansicht der Boydell-Burell'schen Locomobile (Patent Traction Engine or Steam Horse), wobei nicht erforderlich seyn wird, näher auf die Verrichtung der bedienenden Personen, rechts oder hinten des Maschinenwärters (Heizers) und links oder vorn des Lenkers einzugehen, so wie es ebenfalls zum Verständniß der Locomobile hinreichen wird zu bemerken, daß solche mit Ausnahme von Zahnrädern (Vorgelege), womit die Bewegung von der Krummzapfenwelle auf die hinteren großen Triebräder übergetragen wird, von den jetzt allgemein bekannten transportablen Dampfmaschinen nicht verschieden ist. Die eigentliche Seele der Sache bleibt immer das sogenannte endlose an den Rädern hängende Eisenbahngestänge, auf welches nunmehr speciell eingegangen werden soll.

Zu diesem Zweck stellt Fig. 2 die Seitenansicht der ganzen Anordnung in $1/30$ wahrer Größe gezeichnet dar, Fig. 3 den Grundriß des Eisenbahngestänges und Fig. 4 einen entsprechenden Verticaldurchschnitt des letztern und des zugehörigen Radtheiles. Dabei sind a, a sechs hölzerne mit eisernen Kantenschienen und Nägeln armirte Bohlenschwellen, worauf in diagonaler Richtung zu denselben die Eisenbahnschienen b, b befestigt sind. Die eigenthümliche Gestellung der Spitzen oder Zehen c der Schwellen a, so wie der Hacke oder des Hintertheils d läßt die Abbildung hinlänglich erkennen, auch erhellt gleichzeitig, daß, weil die Schwellen länger als die Bahnschiene b sind, natürliche Gelenke gebildet werden, welche für das nothwendige regelrechte Zusammengreifen und gehörige Aneinanderlegen der Schienen, mit möglichst wenig Zwischenraum an den Stößen, von wesentlichem Nutzen sind. Zur losen Verkuppelung der Bahnschwellen a mit dem Rade dienen die gothischen Bogengehänge e (nach Cycloiden gekrümmt), welche in Anschlägen f der Radfelgen Platz finden (man betrachte hierzu namentlich den Durchschnitt Fig. 4), sich darin verschieben können und am Herabfallen durch einen vorspringenden Stift g gehindert werden, der überdieß noch zur rechten Zeit eine Führung durch das Krummstück h erhält und in Ausschnitten oder Vertiefungen α, β entsprechend schwingen kann. Sechs Steuer- oder Abweiseftifte i, welche gegen die Schwellen a wirken, verhindern endlich noch, daß die Bahnschienen zu nahe an den Radumfang kommen, sowie sie auch überhaupt ein Mittel mehr zur rechten Lagenbestimmung der Schwellen und Schienen abgeben. Die Uebertragung der Bewegung von der Kurbelachse geschieht, wie bemerkt, durch Zahnräder, wovon entweder ein Paar oder zwei Paar zusammen wirken, je nachdem man mit größerer oder kleinerer Geschwindigkeit fahren und respective geringere oder bedeutendere Lasten fortschaffen will. Beispielsweise hatte eine der kleinsten der mir bekannt gewordenen Boydell'schen Maschinen zwei horizontalliegende Dampfcylinder von je $6\frac{1}{2}$ Zoll Kolbendurchmesser und 10 Zoll Hub. Die Krummzapfenwelle trug ein Schwungrad und zwei Getriebe an beiden Enden, jedes mit 10 Zähnen, welche entweder direct in zwei fünffüßige Stirnräder mit je 96 Zähnen griffen, die auf der großen Triebachse befestigt waren oder in die Verzahnung einer Vorgelegwelle mit Rädern von 20 Zähnen und Getrieben von 10 Zähnen, so daß man nach Belieben die Triebräder mit $10/96$ oder mit $10/96 \cdot 10/20 = 5/96$ Umgängen für jede Krummzapfendrehung, also schneller oder langsamer, laufen lassen konnte. Endlich ließen sich auch alle Räder ausrücken, sobald man die Maschine zum Dreschen oder anderen landwirthschaftlichen Arbeiten verwenden wollte, wobei man das Schwungrad direct als Riemenscheibe benutzte. Die große Geschwindigkeit der fortschreitenden

Bewegung der Locomobile wurde zu $3\frac{1}{2}$ bis $4\frac{1}{4}$ englische Meilen ($4\frac{2}{3}$ engl. Meile = 1 deutsche) pro Stunde, die kleine Geschwindigkeit dagegen zu $1\frac{1}{2}$ bis $2\frac{1}{2}$ Meilen pro Stunde angegeben. Das Gewicht der Maschine bemerkte man mir zu ungefähr 7 Tonnen ohne Wasser und Kohlen, während sie von letzteren überdieß $1\frac{1}{2}$ bis 2 Tonnen aufnehmen konnte.

Eine zu Versuchen in Chester bestimmte Boydell-Burell'sche Locomobile war etwas größer als die vorbemerkte, indem sie Dampfkolben von 7 Zoll Durchmesser und 12 Zoll Hub hatte, mit Dampf von 80 Pfund Ueberdruck pro Quadratzoll arbeitete, 13 Tonnen wiegen und 800 Pfd. St. (einschließlich der endlosen Eisenbahn) kosten sollte.[47]

Bei dem Preispflügen der Chester-Ausstellung hatte Boydell-Burell's Maschine mit eigenthümlichen Unglücksfällen zu kämpfen, indem bald der eine bald der andere Theil derselben in Unordnung gerieth, sogar Brüche vorkamen, bis zuletzt auch die zugehörigen Bodenbearbeitungsinstrumente nicht in gehöriger Bereitschaft waren und dieß ganze Maschinensystem von der Preisconcurrenz ausgeschlossen werden mußte. Behauptet wurde indeß, daß die Maschine privatim auf einem Nachbarfelde mit einem vierschaarigen Fowler-Cotgrave'schen Pfluge sehr gut gearbeitet, den Boden auf der Stelle gewendet und allen Erwartungen entsprochen habe. Man berechnete hiernach sogar, daß sie täglich 4 Acres (etwas über 6 hannoversche Morgen), 9 Zoll tief, gehörig zu pflügen im Stande seyn würde.

Nach meiner eigenen Anschauung ist Boydell's Maschine zu Feldarbeiten entweder eine höchst beschränkte, oder gar unbrauchbare zu nennen, letzteres namentlich, wenn sie auf weichem, nassem oder auch wohl aus zähem Thon bestehenden Boden fortschreiten soll. Günstig dagegen sind die Versuchsresultate, wobei man das System allein zum Transport schwerer Gegenstände in Anwendung brachte. So soll man davon vortheilhafte Anwendung zum Fortschaffen schwerer Geschütze (in Woolwich) gemacht haben und in englischen Colonien noch machen. Ich selbst sah eine Boydell'-Burell'sche Locomobile aus der Chester-Ebene nach einem etwa 200 Fuß

---

[47] Burell's Chester-Catalog verzeichnet kleinere Maschinen mit endloser Eisenbahn von 7 bis 8 Pferden im Preise von 360 Pfd. St. und 380 Pfd. St., ferner solche von 16, 25, 30 und 50 Pferden mit einfachem Vorgelege und endlich noch andere mit doppeltem Vorgelege (für größere Lasten) von 25 bis 50 Pferden ohne Preisangabe. Turford in Boston (Lincolnshire) liefert dieselben Maschinen (vortrefflich gearbeitet mit mehrfachen Verbesserungen) von 20, 24, 28 und 32 Pferden beziehungsweise zu 650 Pfd. St., 780 Pfd. St., 900 Pfd. St. und 1020 Pfd. St.

hoch gelegenen Versuchsfelde (nach Balcon) aufsteigen, wobei die größte Ansteigung zu $^1/_{10}$ (?) angegeben wurde und die Maschine in der That die Höhe ohne Schwierigkeit erreichte, obwohl sie außer ihrem eigenen Gewichte noch einen Wasser- und Kohlen-Tender, so wie einen mit Pflügen beladenen Karren fortzuschleppen hatte.

Eben so günstig berichtet über Boydell's Transportsystem Hr. Ingenieur Moll in der Monatsschrift des Gewerbevereins zu Köln (polytechn. Journal Bd. CL S. 173), auf welche Arbeit ich überhaupt, insbesondere wegen der dort geführten interessanten Berechnungen, aufmerksam machen möchte, obgleich ich Hrn. Moll nicht beistimmen kann, wenn derselbe schließt: „daß von ihm beigewohnte Versuche vollkommen berechtigen, die Maschine bei regelmäßigem Transport größerer Lasten zur Anwendung zu bringen." Meiner Ansicht nach hat das System in seinem jetzigen Zustande gar keine Hoffnung zu einer Lebensdauer und zwar allein schon der vielen beweglichen, Störungen und dem Zerbrechen unterworfenen, Theile wegen, noch gar nicht der Preise gedacht, zu welchen man überhaupt damit zu transportiren und der Concurrenz anderer Mittel zum Fortschaffen zu begegnen im Stande seyn wird.

Immerhin bleibt die Sache interessant und vielleicht auch in der Beziehung wichtig, daß sie zu noch anderen Ideen führen kann, die vielleicht in vervollkommneter Weise zur Lösung einer in der That nicht unwichtigen Aufgabe führen.

LIX.

Die Dampfmaschine als Motor zum Bearbeiten des Erdbodens für landwirthschaftliche Zwecke; von Professor Dr. Rühlmann.

Aus der landwirthschaftlichen Zeitung, herausgegeben vom Vorstande des landwirthschaftlichen Provinzial-Vereins zu Hannover, 1859, Nr. 262.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Während sich die Dampfmaschine, seitdem sie 1763 der geniale James Watt zur allgemein brauchbaren Arbeitsmaschine umzugestalten oder gleichsam von Neuem zu erfinden verstanden hatte, im Gebiete der Industrie, der Gewerbe und des Verkehrwesens (Eisenbahn- und Dampfschifftrans-

port) von nicht geahnten Erfolgen begleitet sah, schien sie sich jedoch trotzig der Verwendung zum Bearbeiten des Erdbodens entziehen zu wollen.

Die allerersten Versuche, Land unter Anwendung von Dampfkraft zu cultiviren, scheinen bereits vor mehr als 40 Jahren gemacht worden zu seyn,[48] indeß mit fast gar keinem Erfolge. Glücklicher damit war 1833 Heathcoat (der Erfinder der Tüll- und Bobinettmaschine und Parlamentsmitglied für Tiverton). Auf Moorgrund will derselbe, unter Anwendung von zwei Pflügen, welche von der feststehenden Dampfmaschine gezogen wurden, in 12 Stunden 10 Acres (15 hannoversche Morgen) Moorgrund (auf dem sogenannten Red-Moß bei Bolton le Moors in Lancashire) bei 9 Zoll Tiefe und 18 Zoll Breite der Furchen, gut bearbeitet und umgelegt haben.[49] Hiermit war mindestens die Aussicht geboten, die Dampfmaschine zum Bearbeiten des Bodens unter besonderen Umständen mit Nutzen verwenden zu können, genug um eine Reihe von Verbesserungen und Erfindungen ins Leben zu rufen, die hier aufzuzählen der Raum nicht gestattet, von denen aber bemerkt werden kann, daß sie sämmtlich Vereinfachung der betreffenden Maschinen und Wohlfeilheit der Arbeit zu erzielen suchten. Hinsichtlich der mechanischen Disposition lassen sich die betreffenden Anordnungen in folgende zwei Hauptclassen bringen:

Classe 1. Ackergeräth (Spaten- oder Pflugsysteme) und Dampfmaschine sind an einem Wagengestell vereinigt und bewegen sich beim Arbeiten gemeinschaftlich über den zu cultivirenden Boden.

Classe 2. Das Ackergeräth bewegt sich allein über das zu bearbeitende Feld, während die Betriebsdampfmaschine in rechtwinkeliger Richtung zu der des Geräthes sehr langsam (aber verhältnißmäßig) fortschreitet und zwar längs den Seiten oder über die Mitte des Feldes dabei laufend:

a) entweder auf einer leicht zu transportirenden Eisenbahn, oder

b) auf dem natürlichen Boden.

Zur ersten Classe gehören namentlich die Maschinen von Usher,[50] Romaine,[51] Bauer[52] und Gilgenheimb-Weidenau, zur zweiten unter a) besonders die Dampfpflüge von Osborn[53] und Lord Wil-

---

[48] Mechanics' Magazine, April 1836, vol. XXV p. 290.

[49] Polytechnisches Journal, 1836, Bd. LXI S. 295.

[50] Dampfpflug, polytechn. Journal, 1850, Bd. CXVIII S. 180.

[51] Schneitler und Andree, Zeichnungen landwirthschaftlicher Maschinen und Geräthe.

[52] Polytechn. Centralblatt, 1855 S. 1328.

[53] Polytechn. Journal, 1847, Bd. CIV S. 415.

loughby De Eresby,[54] zur zweiten Classe unter b) vorzüglich Heathcoats bereits erwähnter Dampfpflug, so wie der des Marquis of Tweeddale und endlich die neuesten Systeme von Fowler und Smith-Howard, auf welche letzteren wir ausführlich zurückkommen werden.

Die fortdauernden Bemühungen der Mechaniker, die wichtige vorliegende Frage entscheidend zu beantworten, wurden ganz besonders durch die königl. englische Ackerbaugesellschaft (Royal Agricultural Society of England) genährt und unterstützt, einer Gesellschaft, die überhaupt durch ihre jährlich wiederkehrenden Geräthe- und Maschinen-Ausstellungen (Country-Meetings) in immer wieder anderen Orten Englands, bei weitem nützlicher wirkt, als dieß gelehrte, breit ausgedehnte und oft unverständliche (wenn nicht langweilige) Vorträge bei den Hauptversammlungen mancher deutschen landwirthschaftlichen Vereine vermögen!

Ungeachtet aller vorerwähnten Bestrebungen, ein brauchbares Dampf-Pflug-Cultivatoren-System zu erfinden, hatte sich die genannte englische Gesellschaft doch noch im Jahre 1856 für die Chelmsford-Versammlung veranlaßt gesehen einen Preis von 500 Pfd. St. anzusetzen für „einen Dampf-Cultivator, welcher in wirksamster Weise den Boden aufwühlt und umkehrt, und dabei ein ökonomischer Ersatz für Pflug oder Spaten ist."

Leider hatte dieser Preis weder in Chelmsford noch das Jahr darauf bei der Salisbury-Ausstellung (1857) den concurrirenden Mechanikern (Boydell, Smith, Fowler u. A.) ertheilt werden können, weil die Arbeit der von ihnen producirten Maschinen entweder in der einen oder andern Weise den Anforderungen des Programmes nicht entsprach. Indeß waren so entschiedene Fortschritte zwischen den Ausstellungen von Chelmsford und Salisbury bemerkbar, daß man es den Bestrebungen und Fähigkeiten der Betheiligten zutraute, die völlige Lösung der Aufgabe bis zum Chester Country Meeting (1858) zu bewirken.

Letzterer Umstand machte denn auch die Chester-Ausstellung zu einer bemerkenswertheren, als alle früheren, und erklärt sich hieraus sowohl die vorher niemals erreichte Zahl der ausgestellten Gegenstände wie die Menge der Besucher, welche verhältnißmäßig die der großen Londoner Industrieausstellung aller Nationen (1851) übertraf.

Dem Referenten wurde das Glück zu Theil, von Sr. Excellenz dem königlich hannov. Minister des Innern, Hrn. v. Borries, im Interesse der hannoverschen Landwirthschaft und Industrie, als Berichterstatter zur Chester-Ausstellung gesandt zu werden, und ist derselbe hiernach im Stande,

---

[54] Mech. Magazine, 1850, vol. LIII p. 181.

folgende Mittheilungen über die Dampfmaschinenverwendung zum Bearbeiten der Aecker zu machen.

Zum betreffenden Preiskampfe hatte man in Chester vier Bewerber zugelassen, nämlich:

1) Charles Burrell, St. Nicholas Works, Thetford, Norfolk, mit einer Patentlocomotive nach Boydell in London, genannt Traction Engine oder Steam Horse, vom Aussteller selbst gefertigt, wobei die betreffenden Wagenräder eine gegliederte Eisenbahn (Endless Railway) mit sich führten, diese vor sich hinlegten und so dem Fuhrwerke (mittelst breiten, künstlich angelegten Sohlen) das Fortbewegen auf jeder (?) Art von Boden möglich machen sollten. Die arbeitenden Ackerwerkzeuge wurden dabei durch Ketten an die Maschine gehangen mit fortgezogen.

2) Thomas Rickett, Castle Foundry, Buckingham, mit einer rotirenden Spatenmaschine (Patent rotary steam cultivator), bestehend aus einer sich selbst fortschaffenden Locomobile von 10 Pferdekräften, welche hinten, unterwärts eine horizontale (den zwei Radachsen parallele) Welle trug, an welcher zwölf doppelarmig gekrümmte und rotirende Spaten befestigt waren, deren gleichzeitige Umdrehungen durch endlose Ketten von der Kurbelachse der Dampfmaschine (oben über dem Kessel liegend) bewirkt wurden.

3) J. und F. Howard, Britannia Iron Works, Bedford, mit einem nach dem Patent von W. Smith Woolston angeordneten und ausgeführten Maschinen-Apparate, zur Cultivirung von Land unter Anwendung von Dampfkraft und betreffenden Geräthen. Hierzu gehörte eine gewöhnliche 8pferdige transportable Dampfmaschine nebst Seilscheibenwerk (windlass), Drahtseilen, Umsetzrollen mit zugehörigen Erdankern und endlich den nach den Zwecken erforderlichen Pflügen oder Cultivatoren.

4) John Fowler jun. in London (28, Cornhill), bekannt durch seinen bereits in der großen Ausstellung producirten Drainpflug, mit seit der Ausstellung in Chelmsford und Salisbury wesentlich verbesserten Maschinen und Geräthen zum Pflügen und Cultiviren mittelst Dampfkraft; bestehend aus einer 10pferdigen Locomotive nebst Tender und Seiltrommeln (von Stephenson in Newcastle construirt), eigenthümlich 8scharigem Doppelpflug, Anker und Seilscheibenwagen, Drahtseilen und zugehörigen Leitrollen (von Ransome und Sims in Ipswich ausgeführt).

Aus Vorstehendem erhellt, daß sich bei den ersten beiden Bewerbern, Burrell-Boydell und Rickett (entsprechend Classe I der oben angeführten Eintheilung) die locomobile Dampfmaschine mit den arbeitenden Ackergeräthen zugleich über das Feld bewegt, nur mit dem Unterschiede, daß bei Burrell-Boydell jeder beliebige auch anderweit brauchbare

Pflug oder Cultivator angehangen werden kann, bei Rickett aber ein bestimmtes Spatenwerkzeug unmittelbar an der Locomotive selbst drehbar angebracht ist. Bei den anderen beiden Bewerbern, Howard-Smith und Fowler, geht dagegen (entsprechend Classe 2) die Dampfmaschine nicht mit über das Feld, vielmehr wird das arbeitende Geräth bei jedem an ein endloses Drahtseil gehangen, dem man eine fortschreitende Bewegung ertheilt. Dabei unterscheidet sich das System Fowler noch besonders dadurch, daß eigenthümlich construirte Pflüge und Cultivatoren erforderlich sind, was bei Howard-Smith nicht der Fall ist, daß aber auch Fowler's Dampfmaschine an dem einen Rande des zu bearbeitenden Feldes selbstthätig langsam, der Geschwindigkeit der Arbeit entsprechend, fortschreitet, während ein Seilscheibenkarren an dem anderen, ersterem parallel gegenüberstehenden Rande eine eben solche automatische, mit der Dampfmaschine correspondirende Bewegung annimmt, das Ganze überhaupt ein durchaus selbstthätiger, vollkommen ausgebildeter Maschinenorganismus ist.

Howard-Smith's endloses Seilsystem wird in der Hauptsache mit Zuziehung der Abbildung Fig. 5, welche seinen Dampf-Cultivator in Arbeit darstellt, zu verstehen seyn. In derselben erkennt man zuerst eine gewöhnliche transportable Dampfmaschine, im speciellen Falle von 8 Pferdekräften, bei 6 Zoll Durchmesser eines jeden der beiden Dampfcylinder, 12 Zoll Hub derselben und 50 Pfund pro Quadratzoll Dampfüberdruck, davor ein Windapparat mit zwei Seiltrommeln, auf welchem sich ein Drahtseil von ½ Zoll Durchmesser beziehungsweise auf- und abwickelt und deren Umdrehrichtungen zu jeder Zeit durch entsprechenden Mechanismus umgesetzt werden können. Das Drahtseil wird durch Leitrollen r (siehe Fig. 8 und 9) in bestimmter Richtung erhalten, welche nebst ihren Ankern x, y leicht fortgerückt werden können.

Gleiche Theile dieser Figuren sind im Aufrisse und Grundrisse mit gleichen Buchstaben bezeichnet, wodurch sich das Verständniß von selbst finden dürfte.

Das arbeitende Instrument, im fraglichen Falle ein drei- oder fünfzinkiger Smith'scher Cultivator (man sehe die betreffenden Abbildungen Fig. 6 und 7) wird einfach mittelst Ketten an das fortschreitende Drahtseil gehangen und von einem Manne geführt. In bestimmter Entfernung von je zwei Leitrollen und besonders stets bei rauhem, unebenem, struppigem, oder gar mit Schilf und Unkraut bewachsenem Boden wurde das Seil durch besondere Führungsrollen z (Fig. 10) unterstützt, die auf karrenartigen Gestellen k liegen und leicht verschoben werden können, wenn dieß die fortschreitende Arbeit erfordert.

Bei ebenem, glattem Boden reicht hierzu eine Anzahl einfacher auf Bohlen ruhender Walzen aus.

Nachdem mit dem Cultivator der Boden in einer Längenrichtung durchwühlt ist, müssen für die parallele entgegengesetzte Bewegung sowohl die Ankerrollen r (Fig. 8 u. 9) wie die Walzen und Führungskarren k (Fig. 10) zuvor verschoben werden, was ziemlich rasch geschieht und nur dann etwas mehr Zeit erheischt, wenn nach abermals weiterem Fortschreiten der Arbeit auch die Anker erst ausgehoben und dann frisch eingegraben werden müssen.

Fowler's [55] Anordnung wird der Grundlinie nach das Diagramm Fig. 11 deutlich machen.

Dabei ist die transportable Dampfmaschine mit A bezeichnet, welche, zugleich Seilwindeapparat, Kohlen und Wassertender mit sich vereinigt, auch überdieß so eingerichtet ist, daß sie langsam in der Richtung von U nach V fortschreitet, wozu bei z ein Anker eingegraben wird, an dem ein Seil w festgebunden ist, welches die Maschine entsprechend aufwindet. Genau gegenüber der letztern, am entgegengesetzten parallelen Feldrande, befindet sich ein Karren C, der vermöge seiner in den Erdboden einschneidenden Räder einen zweiten Stützpunkt für das endlose Seil S bildet und überdieß eine horizontale Seilscheibe zur Umsetzung der Bewegung trägt. Ferner befindet sich auf diesem Karren eine Combination von endloser Schraube mit Räderwerk, gleichzeitig durch die große Seilscheibe bewegt, wodurch wiederum ein Seil y aufgewunden wird, dessen freies Ende bei z verankert ist. Wie hierdurch der Ankerkarren übereinstimmend mit der Locomotive A und in der Richtung von P nach Q parallel zu UV fortbewegt werden kann, dürfte weitere Auseinandersetzung nicht erfordern. An dem endlosen Seile S ist bei m der eigenthümliche Fowler'sche Pflug B angehangen. [56]

Derselbe besteht aus zwei Sätzen einzelner Pflüge, mit zugehörigen Streichbretern, Scharen und Segs, der eine Satz mit rechts, der andere mit links gewundenen Streichbretern, sämmtlich an zwei parallele, zu

---

[55] Bei der Chelmsford-Ausstellung (1856) hatte das Fowler'sche System zwei Ankerkarren und die locomobile Dampfmaschine war in der Mitte der Parallele zur Richtung des arbeitenden Pfluges aufgestellt. In Salisbury (1857) stellte Fowler an jedem Ende der zu bildenden Furche eine Locomobile auf, auch war das Betriebsseil kein endloses. In beiden Fällen arbeitete Fowler zu theuer um den ausgesetzten Preis zu erhalten.

[56] Dessen Construction aus den, der nachfolgenden Patent-Beschreibung beigegebenen Zeichnungen ersichtlich ist. A. d. Red.

einem Ganzen vereinigte Pflugbäume befestigt, welche hebelartig auf ein paar Rädern in der Mitte drehbar gemacht, und im Gleichgewicht befindlich (balancirt) sind. Zufolge dieser Anordnung befindet sich immer ein Satz Pflüge in der Luft, während der andere Satz im Boden arbeitet, die entgegengesetzte Lage (durch Umkippen) aber immer erst am Ende einer Furche, zum Anfange einer neuen, gegeben wird, was leicht und schnell geschieht. Von den beiden Mittelrädern ist das eine höher wie das andere, damit ersteres in der Furche, letzteres auf dem Lande laufen kann. Außerdem sind noch zwei stützende, niedrigere Räder am langen Balken des Pflugrahmens angebracht, während auf dem kurzen (zu ersterem parallelen) der Pflüger seinen Sitz nimmt, um mittelst eines Handrades, Schraube ohne Ende und gelenkförmigen Winkelhebelwerkes die gehörige Steuerung des Pfluges beim Fortziehen desselben zu bewirken. Das tiefer oder flacher Stellen der arbeitenden Pflüge geschieht einfach durch Drehen von Griffen, welche den Pflugrahmen (vermöge Schraubenanordnungen) näher oder entfernter den Rädern bringen.

Hat der Pflug das eine Ende einer gebildeten (also hier vierfachen) Furche erreicht, so verläßt der Pflüger seinen Sitz, worauf derselbe mit Leichtigkeit das ganze Pflugsystem in Schwebe erhalten und so viel parallel zur Seite schieben kann, als dieß das Bilden der nächsten Furchenreihe verlangt. Bemerkt zu werden verdient dabei, daß sich, an jedem solchen Furchenende, die Locomotive A wie der Ankerkarren C (man sehe Fig. 11) um gleichviel parallel den Linien UV und PQ, also hier um die Distanz von vier Furchenbreiten, weiter bewegt haben. Daß zum Pflügen der Furchen in entgegengesetzter Richtung auch die Drehrichtung der Seilscheiben geändert werden muß, versteht sich wohl von selbst.

Ich komme nun zu den bereits oben erwähnten Resultaten der Versuche mit vorbemerkten Dampfmaschinen-Anordnungen. Die Versuche am ersten Tage (Freitag den 16. Juli) wurden ungefähr 1½ Meilen nordwärts von Chester entfernt, auf der Farm eines Hrn. Nicholls ausgeführt, woselbst ein etwa 10 Acres großes rückenförmig gebildetes Brachland, mit zwar verhältnißmäßig leichtem Boden, jedoch an der Oberfläche mit Queckengras, Huflattig, Disteln bewachsen zur Disposition gestellt war. Zu den Hauptversuchen hatte dagegen ein Hr. Cooper in Balcon ebenfalls nördlich (zwei Meilen von der Ausstellung entfernt), ein hoch gelegenes Landstück bereitwillig hergegeben, dessen Boden von

einem sehr guten Lehm gebildet wurde, der sich übrigens in einem sehr trockenen verhärteten Zustande befand, an der Oberfläche mit ganz grobem Gras und mächtigen Disteln bedeckt.[57]

Boydell-Burrell's Traction Engine hatte an beiden Orten mit eigenthümlichen Unglücksfällen zu kämpfen. Bald kam der eine oder andere Theil derselben in Unordnung, bald hatte sie sogar mit einigen nicht unerheblichen Brüchen zu kämpfen, bis zuletzt (beim Hauptversuche zu Balcon) gar die zugehörigen Ackerpflüge nicht in ordnungsmäßiger Bereitschaft waren, und dieß ganze Arbeitssystem von der Preisconcurrenz ausgeschlossen werden mußte. Behauptet wurde indeß, daß die Maschine (am Sannabend) auf einem Nachbarfelde mit einem vierscharigen Fowler-Cotgreave'schen Pfluge sehr gut gearbeitet, auf der Stelle gewendet, und allen Erwartungen entsprochen habe. Man berechnete hiernach sogar, daß sie täglich 4 Acres, 9 Zoll tief, zu pflügen im Stande seyn würde.

Das erste Resultat darf überhaupt nicht zu dem Urtheile der Unbrauchbarkeit der Boydell'schen Maschine bewegen, vielmehr scheint dasselbe nur zu lehren, daß ihre Anwendbarkeit zum Bearbeiten der Felder eine höchst beschränkte und bei weichem, nassem und namentlich Boden aus zähem Thon bestehend, kaum räthlich seyn wird. Dagegen bewährte die Maschine ihren bereits erlangten Ruf[58] einer fast unübertrefflichen Zugmaschine, bei geringen Geschwindigkeiten, und selbst bei den ungünstigsten Steigungen, da sie unter andern den für Pferde fast unüberwindlichen steilen Weg aus der Chester-Ebene nach Balcon, von gewiß $1/10$ Ansteigung, mit vielen scharfen Krümmungen, ohne Schwierigkeit zurücklegte, obwohl sie außer ihrer eigenen Last noch einen Kohlen- und Wassertender, so wie einen mit Pflügen beladenen Karren mit sich fortzuschleppen hatte.

Rickett's rotirende Spatenmaschine hatte gleichfalls das Unglück, zufolge entstandener Brüche, vom eigentlichen Kampfe um den ausgesetzten Geldpreis ausgeschlossen zu werden, obwohl sie sich bei den Vorversuchen als eine für leichtes Land, bei trockenem Wetter, brauchbare Maschine, besonders aber zum Schälen der festen Oberdecke anwendbar

[57] Die Umgegend von Chester bietet überhaupt hinsichtlich der Cultivirung des Ackerbodens einen fast unglaublichen Gegensatz zu fast allen übrigen Theilen Englands, woran jedenfalls das Streben nach Ausbildung der Milchwirthschaft und der einträglichen Käse-Fabrication Schuld hat.

[58] Bei Versuchen in Woolwich hatte sich die Maschine zum Transporte des schwersten Geschützes vortrefflich gezeigt. Ebenso ist mir bekannt, daß eine derselben von 220 Ctr. Gewicht, selbst auf schwachen Steigungen, eine Last von 400 Ctr. mit 5 Fuß Geschwindigkeit pro Secunde, auf guter Chaussee ohne jede Störung leicht fortzog.

empfohlen hatte. Thatsache ist, daß sie auf Nicholl's Farm den Boden auf je 7 Fuß Breite und bis zu 6 Zoll Tiefe recht gut umwühlte und in die Höhe brachte, und sich hiernach eine tägliche Leistung (10 Arbeitsstunden) von wenigstens 4 Acres im Preise von 1 Pfd. Sterling 15 Shilling 9 Pence, d. i. also zu 9 Shilling pro Acre (oder 1½ hannoverschen Morgen) berechnet.

Howard-Smith's Maschinerie arbeitete im schweren Boden bei Balcon einen ganzen Tag lang mit Erfolg. Zuerst brach ein dabei angewandter dreizinkiger starker Cultivator auf 2 Fuß 2 Zoll (oder 26 Zoll) Breite bei 8 Zoll Tiefe eine Fläche von 4 Acres 3 Roods [59] in der Zeit von 10 Stunden 37 Minuten (nach einer Richtung hin) um, während die Arbeit rechtwinkelig auf diese erste Richtung mittelst eines fünfzinkigen Cultivators (auf 48 Zoll Breite) in 4 Stunden 50 Minuten verrichtet wurde.

Das Umbrechen des Landes nach beiden Richtungen hin zusammengefaßt, kann hiernach unter gleichen Umständen, zu 5 Acres per 15 Stunden, oder zu 3½ Acres per Tag (10 Stunden) veranschlagt werden. Dabei lassen sich die täglichen Unkosten, wie nachstehend, schätzen:

Für einen Maschinenwärter	—	Pfd. St.	5	Shl.	— Pence
„ vier Mann im Felde	—	„	10	„	— „
„ einen Jungen	—	„	1	„	— „
„ einen Karren zum Wasser	—	„	5	„	— „
„ Hin- und Herschaffen	—	„	4	„	— „
„ Kohlen (12 Centner)	—	„	10	„	— „
„ Oel ꝛc.	—	„	1	„	— „
„ Interessen zu 5 Proc., Abnutzungen 20 Proc. vom Anschaffungscapitale (430 Pfd. St.), dabei 200 Arbeitstage pro Jahr vorausgesetzt . . .	—	„	10	„	9 „
Summa	2	Pfd. St.	6	Shl.	9 Pence

Hiernach wurde die vorher angeführte Arbeit im Preise von 14 Shl. pro Acre verrichtet.

Unter Anwendung gewöhnlicher Pferde und Werkzeuge hätte das Versuchsfeld wenigstens dreimal übergangen werden müssen und würden sich hiernach die Unkosten zu mindestens 18 Shilling 6 Pence pro Acre berechnet haben.

---

[59] 1 Acre (= 1,544 hannoversche Morgen) = 4 Roods und 1 Rood = 40 Poles.

Mit diesen Resultaten erklärten sich die Preisrichter zwar im Allgemeinen zufrieden, erkannten jedoch den Ausstellern nicht den ersten Preis, sondern die große goldene Ehrenmedaille der Gesellschaft zu, da die eine Hauptbedingung des Programmes, gehöriges Aufbringen und Wenden (nicht bloß Zerwühlen) des Bodens, unerfüllt geblieben war.

J. Fowler. Die vorher ausführlich beschriebene eigenthümliche Maschinen- und Seilanordnung arbeitete schon auf den Feldern zu den Vorversuchen (bei Nicholls und noch mehr bei Cooper) auf dem Balcon-Preis-Felde mit entschiedenem Erfolge.

Ueber die Größe der täglichen Unkosten der Fowler'schen Maschinerie vereinigten sich die Preisrichter in meinem Beiseyn folgendermaßen:

Für den Maschinenwärter	—	Pfd. St.	5	Shl.	—	Pence
„ Pflug- und Ankerwärter (à 3 Shl.)	—	„	6	„	—	„
„ zwei Jungen	—	„	2	„	—	„
„ das Herbeischaffen von Wasser	—	„	5	„	—	„
„ Kohlen (10 Centner)	—	„	10	„	—	„
„ Oel ꝛc.	—	„	1	„	—	„
„ Hin- und Herschaffen ꝛc.	—	„	4	„	—	„
„ Interessen zu 5 Proc. und Abnutzung 15 Proc. des Anlagecapitals (von 650 Pfd. St.), jährlich 200 Arbeitstage vorausgesetzt	—	„	13	„	—	„
Summa	2	Pfd. St.	6	Shl.	—	Pence

Im leichten Lande wurde die Arbeit von Fowler, einschließlich der nothwendigen Stillstände, im Verhältnisse von 7¾ Acres pro Tag (10 Stunden) beschafft. Ohne Rechnung der Stillstände, wenn die Pflüge im besten Gange befindlich waren, arbeiteten dieselben mit 3,83 Fuß Geschwindigkeit pro Secunde, was ungefähr 1,031 Acres pro Stunde geben würde, und wobei der Boden von den vierscharigen Pflügen auf 3 Fuß 4 Zoll oder 40 Zoll Breite, bei 6 Zoll Tiefe, gut umgelegt wurde.

Im schweren Boden pflügte Fowler 4 Acres 3 Roods 12 Poles in der Zeit von 9 Stunden 39 Minuten, was gleich ist 5 Acres (7 hannoversche Morgen) pro Tag, bei ebenfalls 40 Zoll Breite und 6 Zoll Tiefe der Furchen.

Andere an derselben Stelle mit Cotgreave'schen Rajolpflügen angestellte Versuche (2 Pflüge, 12 bis 14 Zoll Furchentiefe und 20 Zoll Breite), aus welchem sich eine Leistung von 2½ Acres (3¾ hannov. Morgen) pro Tag berechnete, lieferten endlich, mit Zuziehung der vorher angeführten Resultate, überhaupt folgende Mittelwerthe zur Beurtheilung der Arbeitskosten bei Anwendung des Fowler'schen Ackermaschinensystems:

Leichtes Land zu pflügen: 6 Shilling bis 7 Shilling 2 Pence pro Acre, oder 1 Rthlr. 9 gGr. bis 1 Rthlr. 18 gGr. pro hann. Morgen.

Schweres Land zu pflügen: 9 Shilling 2 Pence pro Acre oder 2 Rthlr. pro hannov. Morgen.

Schweres Land zu rajolen: 18 Shilling 4 Pence pro Acre oder 4 Rthlr. pro hannov. Morgen. [60]

---

[60] Zum betreffenden Vergleiche führe ich hier einen Kostenanschlag zum Pflügen mit Pferden an, den ich der Güte des Kammercommissärs Kirchner verdanke.

Kostenanschlag über Pflügen mit Pferden.

2 Ackerpferde kosten im Ankaufe	200	Rthlr.
das Zuggeschirr ꝛc.	20	„
der Pflug u. s. w.	20	„
Stall-Geräthe aller Art	20	„
	= 260	Rthlr.
1) Davon betragen die Zinsen sammt Abnutzung (Unterhaltung) jährlich 10 Proc.	26	„
2) zwei tüchtige Ackerpferde bedürfen zu ihrer gehörigen Fütterung jährlich		
a) 400 Ht. Hafer à 16 gGr.	266	„
b) 60 Ctr. Heu à 16 gGr.	40	„
(NB. Stroh zu Häckerling und zur Einstreu ist gegen den Mist zu rechnen.)		
3) der Hufbeschlag kostet jährlich	8	„
4) für Medicin ist jährlich zu rechnen	2	„
5) für Geleuchte, Geschirr-Schmiere ꝛc.	2	„
6) Lohn, Kost und freie Station eines Knechts auf ein Jahr oder Tagelohn einem Arbeiter für 365 Tage à 8 gGr. = .	122	„
Summa der jährlichen Kosten eines tüchtigen Zwei-Gespanns Ackerpferde nach den jetzigen Preisen = . . .	466	Rthlr.

Diese auf 275 Arbeitstage vertheilt, welche ein Kalenderjahr nach Absatz der Sonn- und Festtage, Unwetter- und Krankheitstage enthält, macht täglich rund 1 Rthlr. 16 gGr.

Ein solches Zweigespann pflügt auf Boden von mittler Co- und Adhäsion in einer Stunde 24 Quadratruthen in Furchen von 6" Tiefe und 8" Breite um, indem es den Pflug in der Secunde 3 Fuß fortzieht und $\frac{1}{5}$ der Zeit mit Umwenden und sonstigem Aufenthalte verloren geht.

Ein solches tüchtiges Gespann pflügt also in 10 Arbeitsstunden 222 Quadrat-Ruthen oder rund $1\frac{5}{6}$ Morgen mittelleichten Ackerboden 6 Zoll tief um.

Weil aber im Durchschnitt des ganzen Jahrs nur 8 wirkliche Arbeitsstunden excl. der Wege nach und von der Arbeitsstätte gerechnet werden können, so sind täglich im Durchschnitt nur $1\frac{1}{2}$ Morgen 6" tief umzupflügen.

Es kostet demnach ein Morgen

a) 6 Zoll tief umzupflügen . . . . . 1 Rthlr. 2 gGr. 8 Pf.,

b) 8 Zoll tief kann während 8 Arbeitsstunden nur 1 Morgen umgepflügt werden und kostet also . . . . . 1 Rthlr. 16 gGr.,

c) 10 Zoll tief umzupflügen ist ein drittes Pferd erforderlich und meistens ein Junge zum Treiben. Auch wird nur 1 Morgen umgepflügt, welcher kostet 2 Rthlr. 8 gGr.,

d) 12 Zoll tief umzupflügen erfordert einen starken Pflug mit 4 Pferden bespannt, der täglich auch nur 1 Morgen beschafft und kostet . 3 Rthlr 8 gGr.

Schließlich vereinigten sich die sachverständigen Preisrichter (Judges) dahin, daß sich im Vergleich des Ackerns mit Pferden und gewöhnlichen Geräthen, unter Anwendung des Fowler'schen Maschinensystems, ein Gewinn herausstelle von:

2½ bis 25 Procent beim Pflügen leichten Bodens,

25 bis 30 Procent beim Pflügen schweren Bodens, und

80 bis 85 Procent beim Rajolen.

Da übrigens die Arbeit regelrecht und in jeder Hinsicht der gestellten Preisfrage entsprechend bezeichnet wurde, so erkannte, nach Vortrag der Preisrichter, auch der Gesellschaftsrath (Council) die Frage für gelöst und Hrn. Fowler jun. für würdig die ausgesetzte Summe von 500 Pfd. Sterling zu empfangen.

Mindestens für englische Verhältnisse ist jetzt kein Zweifel mehr, daß Dampfkraft mit Nutzen zum Bearbeiten des Ackerbodens verwandt werden kann und zwar um so erfolgreicher, je tiefer man pflügt, rajolt, oder noch besser das Dampfarbeitssystem überhaupt zur Tiefcultur in Anwendung bringt.

Früher oder später dürfte aber auch die Dampfkraft ihre Wirksamkeit auf unsere deutschen Felder erstrecken, und zwar dann wenn die Fabrikindustrie ihre weitere und erhöhte Einwirkung äußern, den Arbeitslohn noch mehr steigern und überhaupt manche Verhältnisse der Gegenwart noch anders gestalten wird, deren Ordnung und natürliche Folge man jetzt noch nicht begreift, oder vielleicht gar noch für unmöglich hält.

---

e) 14 Zoll tief umzupflügen erfordert zwei Pflüge hintereinander und zwar einen 2spännigen und einen 3spännigen, welche zusammen auch nur 1 Morgen beschaffen und kosten 2 Rthlr. 8 gGr. und 1 Rthlr. 16 gGr. 4 Rthlr.

Heideflächen und sonstigen in heiler Haut liegenden Boden umzubrechen kostet in der Regel ⅓ größere Kraft-Anstrengung, so daß

1	Morg.	Heide-	ꝛc.	Boden	6″	tief	umzubrechen	auf	1	Rthlr.	12	gGr. — Pf.
1	„	„	„	„	8″	„	„	„	2	„	5	„ 4 „
1	„	„	„	„	10″	„	„	„	3	„	2	„ 8 „
1	„	„	„	„	12″	„	„	„	4	„	10	„ 8 „
1	„	„	„	„	14″	„	„	„	5	„	8	„ — „

anzuschlagen ist.

Steht feste Brand-Erde, Rasen-Eisenstein ꝛc. innerhalb der umzupflügenden Krume, so pflegt entweder der Pflug nicht stark genug zu seyn oder es reichen die Gespannkräfte nicht aus, namentlich sind selbige nur selten so gleichmäßig wie nöthig in Zug zu bringen und darin zu erhalten; auch pflegt selbst ein kräftiger Mann den Pflug dann nicht mehr regieren zu können.

Meistens muß bei ortsteinhaltigem Boden von dem Pflügen abgestanden und mit Spaten und Hacke der Ortstein durchgearbeitet und an die Luft zum Verwittern gebracht werden. Das wird aber sehr kostbar, 10 Rthlr. und mehr pro Morgen.

Ebenso wie Eisenbahnen die Chausseen, Rad und Schraube das ehrwürdige Handruder, die Spinnmaschine das häusliche Spinnrad und die Dreschmaschine den alten Flegel schon jetzt beinahe verdrängt hat, eben so dürfte, ganz oder zum Theil, das Dampfpferd an die Stelle unserer heutigen Ackerpferde treten, insbesondere dann, wenn gleichzeitig der außerordentliche Nutzen der Tiefcultur allgemeiner erkannt und in Erfahrung gebracht seyn wird, daß die beiden mächtigen Hebel der materiellen Gegenwart, Chemie und Mechanik, der Landwirthschaft im schwesterlichen Verbande noch lange nicht genug dienstbar gemacht sind.

Vielleicht werden in der Erstzeit Unternehmer erforderlich, welche mit ihren Dampfpflügen von Hof zu Hof ziehen, um für Lohn zu arbeiten, weil zum rechten Gelingen Kenntnisse und Geschicklichkeit gehören, und bei den Handlangern der deutschen Land- und Rittergüter noch lange das fast angeborene Talent der englischen Arbeiter zur Mechanik und zum gewandten Anfassen wird entbehrt werden müssen.

Ob aber diejenigen unserer Landwirthe, welche sich selbst heute noch vor Anwendung der locomobilen Dampfmaschine scheuen, zur Zeit des Dampfpfluges auf deutschen Feldern diesen veränderten Zustand nicht ebenfalls segnen werden, dürfte kaum zu bezweifeln seyn, wenn man allein beachtet, daß das Dampfpferd nur frißt wenn es arbeitet, seltener krank oder unbrauchbar wird, als das heutige Ackerpferd, ferner der fast unberechenbare Vortheil bei Anwendung des Dampfpferdes eintritt, die Benutzung energischer Kraft im rechten Augenblicke stets in der Hand zu haben und endlich eine ganz andere Herbstcultur wird stattfinden können, als dieß bei dem besten Willen mit den Mitteln der Gegenwart der Fall ist.

LX.

John Fowler's patentirter Dampf-Pflug.

Aus dem London Journal of arts, December 1858, S. 338.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Die Erfindung besteht in der Anwendung zweier Dampfmaschinen, welche auf getrennten Wagen angeordnet sind, um den Pflug oder das sonstige Ackergeräth gemeinschaftlich hin- und herzuziehen. Zu dem Ende sind beide Maschinen mit Trommeln versehen und an beiden Enden des Ackers einander gegenüber aufgestellt, und ein endloses Tau geht, die

Trommel jeder Maschine zwei- bis dreimal umschlingend, von einer Maschine zur andern. Der Pflug wird an das Tau befestigt, und zwischen beiden Maschinen über das Ackerland vor- und zurückgezogen. In dem Maaße als die Arbeit vorschreitet, bewegen sich die Maschinen längs der Enden des Ackers hin, die Länge des endlosen Taues aber wird nach dem Abstande beider Maschinen dadurch adjustirt, daß man eine größere oder geringere Länge desselben auf eine besondere am Pfluge angebrachte Trommel aufwindet. Auf diese Weise brauchen die Maschinen nur halb so viel Kraft zu haben, als diejenige deren man sich bedient, wenn der Pflug durch eine einzige Maschine nach beiden Richtungen gezogen wird.

Die ideale Skizze Fig. 12 stellt zwei Locomobilen an den Enden eines Ackers dar, welche ein Tau, woran ein Doppelpflug befestigt ist, in Thätigkeit setzen. Fig. 13 stellt diesen Pflug nebst Apparat zur Aufnahme des schlaffen Taues in der Seitenansicht, Fig. 14 im Grundrisse dar.

A, A und B, B, Fig. 12, sind die beiden Enden des Ackerlandes, längs welchen beide Maschinen in dem Maaße als die Arbeit des Pflügens vorschreitet, sich fortbewegen. C, C und D, D sind Theile des zur Fortbewegung der Maschinen E und F dienenden Apparates. Jede der Maschinen hat zwei Trommeln, welche beide oder einzeln in Umdrehung gesetzt werden können. H, H ist ein Tau, dessen beide Enden in die beiden Trommeln I, J des Pfluges befestigt sind. In Fig. 12 ist der Pflug in der Bewegung von A nach B begriffen. K, L sind die beiden Trommeln der Maschine auf der Seite A, M, N die beiden Trommeln der Maschine auf der Seite B. Diese vier Trommeln setzen das Tau H zuerst nach der einen, dann nach der andern Richtung in Bewegung, wodurch der an das Tau befestigte Pflug zwischen A und B hin- und hergezogen wird. Der den Pflug begleitende Mann sitzt, wenn die Bewegung von A nach B erfolgt, auf dem Sitz O, und wenn die Bewegung von B nach A erfolgt, auf dem Sitz P. Angenommen nun, der Pflug gehe von A nach B, so macht der Mann mittelst des Rades b den Bremskranz a von seinem Rade los. Da der Zug des Taues von der Trommel I aufgenommen wird, so setzt er diese und somit auch die Achse c in Umdrehung. An der letztern befindet sich eine Rolle d, welche durch ein Sperrrad nebst Sperrkegeln verhindert wird sich um die Achse c zu drehen, wenn diese durch das endlose Tau in Rotation gesetzt wird. Die Rolle d setzt mittelst eines Riemens e die Achse f in Bewegung, welche die Trommel J treibt; der Riemen wirkt nämlich auf die Rolle g, welche durch ein Sperrrad nebst Sperrkegeln mit der Achse f verbunden ist. Die Trommel J dreht sich schneller als die Trommel I, so daß das schlaffe Tau rasch aufgewickelt ist. Hierauf legt der Arbeiter die Bremsen an und hindert dadurch jede

weitere Rotation der Trommel I. Ist der Pflug auf der Seite B angekommen, so setzt sich der Arbeiter auf das Ende P. Werden nun die Maschinen nach entgegengesetzter Richtung in Thätigkeit gesetzt, so wirkt das Tau zuerst auf die Trommel J, und da die Bremse a' das Rad der mit J verbundenen Achse nicht berührt, so kommt diese Achse und mit ihr die Rolle d' in Rotation. Diese Rolle setzt mittelst eines Riemens eine Rolle f' in Bewegung, welche an der mit der Trommel I verbundenen Achse c sitzt. Dadurch erlangt die Trommel I eine größere Geschwindigkeit als die Trommel J und windet daher das schlaffe Seil auf, worauf die Bewegung des Pfluges von B nach A beginnt. Man darf nicht vergessen, daß die Trommeln d, d' und f, f' nach der einen Richtung fest mit ihren Achsen verbunden sind, nach der andern Richtung aber frei auf denselben sich drehen.

LXI.

Verbesserungen an Häckselschneidmaschinen, von Joseph Gardner zu Bambury

Aus dem London Journal of arts, December 1858, S. 341.

Mit Abbildungen auf Tab. V

Der Hauptzweck der vorliegenden Erfindung (patentirt in England am 13. Mai 1858) ist Kraftersparniß beim Betrieb der Häckselschneidmaschinen. Dieser Zweck wird erreicht durch Anwendung einer eigenthümlichen Adjustirung der Messer, wobei jeder Schnitt nicht durch ein und dasselbe Messer, sondern durch zwei oder mehrere nach einander angreifende convere Messer bewerkstelligt wird.

Fig. 15 stellt den Apparat in der Frontansicht, Fig. 16 im Grundrisse dar. a, a ist das Hauptgestell der Maschine, in welchem die Achse b des Schwungrades c gelagert ist. An die Arme des letzteren sind die Messer d, d* geschraubt. Die Messer d haben einen solchen Halbmesser, daß sie das ihnen dargebotene Futter bis ungefähr zur Hälfte seiner Breite durchschneiden können; die Messer d* vollenden vermöge ihres größeren Halbmessers den Schnitt. Der Mechanismus zur intermittirenden oder continuirlichen Zuführung ist so adjustirt, daß er der Wirkung der Messer folgt, und das eine Messer in den durch das zugehörige kleinere Messer gemachten Schnitt führt. Die Messer von verschiedenem Halbmesser, sie

mögen auf der nämlichen oder auf entgegengesetzten Seiten des Schwungrades befestigt seyn, sollten, wie der Grundriß anzeigt, in verschiedenen Ebenen liegen. Der kräftigeren Wirkung wegen ist die Mündung des Troges mit einem Theile versehen, welcher über die Ebene hervorragt, durch welche die kürzeren Messer sich bewegen. Dadurch wird das Material während seiner Bearbeitung durch die längeren Messer dichter gegen dieselben angedrückt.

LXII.

Verbesserungen an Hechelmaschinen, von John Lawson und Thomas Robinson in Leeds.

Aus dem London Journal of arts, Februar 1859, S. 87.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Nach dieser Erfindung (patentirt in England am 5. Mai 1858) werden die Hecheln so construirt und befestigt, daß ihre Spitzen rechtwinkelig oder nahezu rechtwinkelig in den Flachs eindringen und zwar in größerer Nähe bei den Haltern, als dieses bei ähnlichen Maschinen seither der Fall war.

Man gibt nämlich den Klötzen oder Flächen, an welche die Hechelzähne befestigt werden, eine größere Breite als seither, und befestigt sie in einem größeren Abstande von den Zähnen an die endlosen Bänder, so daß die Klötze mit ihren Zähnen in dem Momente wo sie in Thätigkeit gelangen, rascher eine verticale und die Zähne eine horizontale Lage annehmen.

Fig. 17 stellt einen Theil einer gewöhnlichen verticalen Hechelmaschine mit Doppelband im Querdurchschnitte dar. a, a sind die unteren, b, b die oberen Trommeln der Maschine; c, c sind die endlosen Lederbänder. Fig. 18 zeigt diese Theile in der Seitenansicht. d ist einer der Flachshälter, welcher in dem auf- und niedergehenden Trog e gleitet; f, f sind die Blöcke, an deren Kanten die Hechelzähne befestigt sind. Die Blöcke sind mittelst Schrauben f', f' an die endlosen Riemen c, c befestigt. Die Schrauben treten in die an der unteren Seite der Riemen befindlichen Stangen g, g, und letztere legen sich in die Vertiefungen der Trommeln. Da die Schrauben f', f' in bedeutendem Abstande von den Hechelzähnen angebracht sind, so

bringen die letzteren rechtwinkelig zu der Richtung in welcher der Flachs hängt, in die Fasern ein und zwar näher an der Griffstelle der Hechelhalter, als dieses bei anderen Maschinen möglich ist.

LXIII.

Apparat zum Trocknen der Garn-Kötzer, von J. Sharples in Rawtenstall, Lancashire.

Aus dem London Journal of arts, März 1859, S. 136.

Mit einer Abbildung auf Tab. IV.

Das Princip des Patentträgers, um die Kötzer, überhaupt poröse und faserige Substanzen zu trocknen, besteht darin, dieselben in ein offenes Gefäß zu geben, auf dessen unterer Seite mittelst einer Luftpumpe ein theilweises Vacuum erzeugt, auf der oberen Seite hingegen (kalte oder erwärmte) Luft zugelassen wird, welche auf ihrem Wege durch die poröse und faserige Substanz derselben die Feuchtigkeit entzieht oder sie trocknet.

Fig. 24 ist ein senkrechter Längendurchschnitt eines Apparats zum Trocknen der Kötzer. a, a ist ein cylindrisches Gefäß von Weißblech; b ein durchlöcherter falscher Boden, einige Zolle über dem Boden des Gefäßes a befindlich. Am Gefäße a ist ein Rohr c angebracht, welches mit einer Luftpumpe in Verbindung steht, um im unteren Theil des Gefäßes ein theilweises Vacuum erzeugen zu können; das Rohr c wird mit der Scheibe d bedeckt. — Die zu trocknenden Kötzer werden auf den falschen Boden b gelegt, bis das Gefäß a ganz oder theilweise damit gefüllt ist; dann setzt man die Luftpumpe in Betrieb, worauf ein Luftstrom von Oben durch die Kötzer im Gefäße a bringt, wie durch die Pfeile angedeutet ist; die Scheibe d hat den Zweck, den Strom gleichmäßig durch die zu trocknenden Substanzen zu vertheilen. Man unterhält den Luftstrom so lange bis die Kötzer hinreichend getrocknet sind. — Patentirt in England am 12. Mai 1858.

LXIV.

Methode, die Enden der Blitzableiter, sowie der Telegraphenkabel mit einander zu vereinigen, von Henry Wilde in Mancheſter.

Aus dem London Journal of arts, Decbr. 1858, S. 341.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Fig. 21 ſtellt die Einrichtung zur Verbindung des Kupferſeils mit der Stange eines Blitzableiters im Durchſchnitte dar. Man ſteckt das Ende des Kupferſeils d durch ein in dem kurzen coniſchen Kupferrohr b befindliches Loch. Hierauf dreht man das Seilende auf, biegt die einzelnen Drähte über die äußere Seite des Rohrs, legt ſie regelmäßig um dasſelbe und ſchneidet ſie dann nach der Länge desſelben ab. Ueber das coniſche Rohr b wird ein innen coniſcher Deckel c geſchoben, welcher an ſeinem oberen Ende mit einer Schraube a und an ſeinem unteren Rande inwendig mit einem Schraubengewinde verſehen iſt. In das letztere ſchraubt ſich ein Deckel e, der zur Aufnahme des Seils d ein Loch beſitzt. Auf dieſe Weiſe iſt das Kupferſeil ohne Zuſammenlöthung ſicher und wirkſam mit der Stange des Blitzableiters, welche an die Schraube a geſchraubt wird, verbunden.

Fig. 22 zeigt eine Abänderung der beſchriebenen Anordnung. Hier iſt ein auf ſeiner äußeren Seite mit Schraubengängen verſehener etwas coniſch zulaufender Cylinder angewandt, in welchem zwei oder mehrere Schlitze g angebracht ſind. Dieſer Cylinder iſt mit einer Flantſche h verbunden, und mit einem Loch verſehen, durch welches das Kupferſeil a geſteckt werden kann. Auf das coniſche Schraubengewinde des Cylinders wird eine gleichfalls mit coniſchem Gewinde verſehene Mutter i geſchraubt. Zur Herſtellung der Verbindung ſteckt man das Kupferſeil durch den Cylinder und biegt dann die aufgedrehten Drahtenden über die Fläche der Flantſche von dem Mittelpunkt gegen den Umfang derſelben. Hierauf ſchraubt man eine zweite Kupferſcheibe oder Flantſche k mittelſt der Schraube l, l auf die erſte und klemmt dadurch die Drähte feſt zwiſchen den Flantſchen. Die aufgeſchraubte coniſche Mutter drückt außerdem den Cylinder feſt gegen das Kupferſeil. Die obere Flantſche k iſt mit der Schraube m verſehen, an welche die Stange des Blitzableiters oder eine ſonſtige Verbindung geſchraubt wird.

Fig. 23 stellt die Methode, die Enden unterseeischer Telegraphentaue zu verbinden, dar. Die zu vereinigenden Enden n,n des Kabels steckt man zunächst durch kleine Cylinder o, deren Löcher den Durchmesser des Kabels haben. Dann biegt man die äußeren Drähte über die Cylinder o, welche zu ihrer Aufnahme auf ihrer äußeren Seite mit Rinnen versehen sind. Die mittleren Leitungsdrähte q ragen eine geringe Strecke aus jedem Cylinder heraus, um mit einander vereinigt zu werden. Man treibt die Drähte und kleinen Cylinder in zwei andere Cylinder von der nämlichen Länge hinein, damit die Drähte durch das Gewicht des Kabels nicht herausgezogen werden können, und bringt die Enden des Kabels einander nahe, so daß die Leitungsdrähte auf die gewöhnliche Weise miteinander vereinigt werden können. Der Raum s wird mit Gutta-percha ausgefüllt, und die ganze Verbindung in eine Metallröhre t eingeschlossen, welche inwendig an jedem Ende mit Schraubengängen versehen ist. Vorher werden die Hülsen u mit den Muttern v über die Enden des Kabels geschoben, und in die Röhre t geschraubt, um die Theile der Kuppelung fest zusammenzuhalten. Die Hülsen u sind mit conischen Schraubengewinden versehen und der Länge nach aufgeschlitzt, so daß sie durch Aufschrauben der Muttern mit großer Kraft gegen das Kabel angedrückt werden, und dasselbe somit fest einklemmen. — Patentirt in England am 16. Februar 1858.

LXV.

Paddon's patentirter Gasregulator für Straßenlaternen.

Aus dem Mechanics' Magazine, November 1858, Nr. 1840.

Mit einer Abbildung auf Tab. IV.

Fig. 11 stellt die am Brenner anzubringende Vorrichtung zur Regulirung der Ausströmung des Gases in der Seitenansicht mit theilweisem Durchschnitte dar. A ist der auf die Leitungsröhre B gesteckte Brenner; C ein Gehäuse, D die Einströmungsröhre; E, E Seitenröhren, welche das Gas nach seinem Durchgang durch den Regulator den Brennern zuführen. F ein ledernes Diaphragma, mit welchem das adjustirbare Gewicht oder kegelförmige Ventil G verbunden ist. Dieses Ventil besteht aus Stahl und ist magnetisirt. H ist eine Hülse aus weichem Eisen, in deren Boden die Einströmungsröhre geschraubt ist. Sobald sich der Druck des Gases

gegen die bewegliche Scheidewand vermindert, wird das Ventil G vermöge der Attraction der Hülse nach Unten gezogen, und dadurch die Einströmungsröhre am oberen Ende der Hülse, in welcher das Ventil spielt, vergrößert.

LXVI.

Verbesserungen an Gasmessern, von James Stevens in London.

Aus dem London Journal of arts, Novbr. 1858, S. 283.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Diese Erfindung (patentirt am 2. Juni 1857) bezieht sich auf die Anwendung eines Schwimmers, welcher, wenn der Gasmesser betrügerischer Weise umgelegt werden sollte, um Wasser abzulassen, auf ein Einlaßventil wirkt, und sofort die Gaszuführung absperrt, ferner auf ein Ventil, welches die Wasserröhre abschließt und dadurch ein Abzapfen des Wassers unmöglich macht. Der Apparat ist außerdem so eingerichtet, daß er die Strömung des Gases zu den Brennern regulirt, je nachdem eine größere oder geringere Anzahl derselben im Gebrauch ist.

Fig. 9 stellt einen solchen Gasmesser im horizontalen Durchschnitt, Fig. 10 mit Hinweglassung eines Theils des Gehäuses in der Seitenansicht dar. b ist der Raum welcher das Gas von der Speiseröhre aufnimmt; c ist die innere Speiseröhre, welche das Gas aus dem Raum b nach dem Innern der Trommel leitet, von wo aus dasselbe auf gewöhnliche Weise nach der Ausströmungsröhre gelangt. Die horizontale Achse f enthält einen Arm e, woran ein Ventil d befestigt ist, ferner einen Arm g, an dessen Ende der Schwimmer h sich befindet. Wenn nun Wasser aus dem Apparat abgelassen wird, so sinkt, wie seither, der gewöhnliche Schwimmer i und schließt die Zuführungsröhre. Diesen Umstand wußte jedoch ein betrügerischer Consument dadurch zu beseitigen, daß er das Instrument vorwärts neigte, wodurch der Schwimmer i gehoben wurde; geschieht dieses jedoch an einem Meter, woran die in Rede stehenden Verbesserungen angebracht sind, so sinkt der Schwimmer h und bewegt dadurch das Ventil d herab, so daß dasselbe die Mündung der inneren Speiseröhre c verschließt.

Um das Abzapfen des Wassers durch Saugen an der Wasserröhre zu verhindern — ein Verfahren welches von betrügerischen Consumenten gewöhnlich befolgt wurde — läßt man die Wasserröhre in eine Mündung j sich endigen; über dieser Mündung befindet sich ein Ventil k, dessen Arm l an die horizontale Achse f befestigt ist. Wenn nun durch Saugen an dem Ende der hydraulischen Röhre ein luftverdünnter Raum entsteht, so verschließt dieses Ventil die Mündung der Röhre und verhütet den Eintritt des Wassers.

Der Schwimmer h ist so eingerichtet, daß er die Zuströmung des Gases nach der Zahl der in Gebrauch befindlichen Brenner regulirt. Denn wenn in irgend einem Momente die Zahl der Gasflammen vermehrt wird, so vermindert sich dadurch der Druck in dem äußeren Gehäuse, und dieses veranlaßt ein Steigen des Wassers in demselben auf Kosten des Wassers in der Trommel, d. h. der Schwimmer h wird gehoben, wodurch der Durchgang in der Röhre c hinreichend erweitert wird, um die erforderliche Gasmenge in das äußere Gehäuse zu liefern. Vermindert sich dagegen die Zahl der brennenden Flammen, so bewirkt das Ventil eine kleinere Oeffnung an der Mündung der Speiseröhre c.

LXVII.

Die Fortschritte der mechanischen Torfbereitung in Bayern; von Professor Dr. August Vogel jun.

Die mehrjährigen Vorstudien zu meinem unter der Presse befindlichen Werke über den Torf[61] hatten mich vielfach zu dem Besuche einzelner Torfwerke veranlaßt, wobei ich ganz vorzüglich meine Aufmerksamkeit der Bereitung des Torfes auf mechanischem Wege zuwandte, da diese in jüngster Zeit bekanntlich in Bayern ungemeine Fortschritte gemacht hat. Unter diesen Torfwerken hatte eines mein Interesse vor Allem erregt, welches, bisher wenig bekannt, sich gleichwohl in so hohem Grade durch die Großartigkeit und Zweckmäßigkeit seiner Einrichtungen, so wie durch die augenscheinlichen Vorzüge seiner Producte auszeichnet, daß ich wünschen mußte, dasselbe zum Gegenstand eines besonderen Studiums zu machen. Es ist dieß das am obern Ende des Starnberger Sees gelegene, den

[61] Der Torf als Brennmaterial. Braunschweig bei G. Westermann, 1859.

HHrn. Jos. v. Maffei und W. Weber gehörige Torfwerk Staltach. Ich hatte es schon in den Vorjahren, da seine Einrichtungen noch nicht ganz vollendet waren, besucht und seine Bedeutung erkannt. Nachdem nun das Torfwerk in allen seinen Theilen vollständig eingerichtet dasteht, bin ich im Stande, die nachfolgenden Bemerkungen als auf eigenen sorgfältigen Beobachtungen beruhend mitzutheilen, indem ich mehrere Tage hindurch persönlich an dem Betriebe Theil nahm, alle Wägungen, Messungen, Aufschreibungen entweder selbst vornahm oder unter meiner Leitung und Aufsicht vornehmen ließ, sonach in keinem Punkte auf fremde Angaben beschränkt blieb. Wer jemals Erfahrungen über die Betriebsverhältnisse ähnlicher Etablissements gesammelt hat, weiß von welcher Wichtigkeit hier die persönliche Anschauung und Beobachtung ist; auf andere Weise erhält man in der Regel nur Angaben, welche die Unternehmer in ihrem Interesse mitzutheilen für gut finden und welche daher gewöhnlich weder vollständig noch correct sind.

Das Torfwerk Staltach liegt am südlichen Ende des Starnberger Sees, eine kleine Stunde oberhalb Seeshaupt, in äußerst romantischer Umgebung, die zu den schönsten Lagen der oberbayerischen Vorberge gehört. Eine prachtvolle von den Eigenthümern des Torfwerkes angelegte Straße führt von Seeshaupt dahin. Gleich oberhalb Seeshaupt beginnen in südöstlicher Richtung ausgedehnte Torflager, von welchen ein Areal von mehr als 400 bayerischen Tagwerken zu Staltach gehört. Sie enthalten einen sehr leichten faserigen Torf, der in den oberen Schichten lichtbraun mit wenig eigentlicher Torfsubstanz, in den unteren dunkelbraun gefärbt, mit feineren Wurzelfasern und reichlich mit Humuskohle untermischt ist. Die Torfmasse selbst ist ganz außerordentlich rein von fremden Beimischungen; vielfache Aschenbestimmungen ergaben mir immer nur einen Aschegehalt von 1,6 bis 1,8 Proc. der bei 100° C. getrockneten Masse, so daß diese Torfsorte mit zu den aschefreiesten gehört, welche überhaupt vorkommen. Die Tiefe des Torflagers ist sehr bedeutend, schon nahe am Rande bis zu 12′, in der Mitte bis zu 20′ und darüber. Eine merkwürdige Erscheinung, die ich indeß nicht persönlich näher untersuchen konnte, zeigt sich an einigen Stellen des Moores. Das Torflager ruht an jenen Stellen nämlich in einer Tiefe von 22′ auf einer nur wenige Zolle dicken Schichte von blauem Thone, unter welcher sich abermals Torf vorfindet. Wird ein Bohrloch bis unter die Lehmschichte getrieben, so zeigt sich nach den Beobachtungen eines Ingenieurs, welcher vor einigen Jahren das Moor genau untersuchte, eine sehr bedeutende Entwickelung eines brennbaren Gases, welches mit ziemlicher Heftigkeit hervorströmt und angezündet 6′ bis 8′ hoch brennt.

Der allgemeine Eindruck, welchen das Torfwerk Staltach beim ersten Anblick hervorruft, ist ein eigenthümlicher und wesentlich von jenem anderer Torfwerke mit Maschinenbereitung verschieden. In der Regel haben alle dergleichen Werke einen etwas provisorischen Anschein, welcher offenbar mit der Jugend dieses neuen Industriezweiges und den damit unzertrennlich verbundenen Versuchen zusammenhängt. Man findet daher meistens ungenügende provisorische Gebäulichkeiten, welche erst nach und nach ohne Ordnung und ohne allgemeinen Plan zu größerer Ausdehnung gelangt sind — Einrichtungen, welche vielfach modificirt und wieder aufgegeben, Maschinen, welche wieder bei Seite gesetzt wurden u. dgl. mehr. Auf letzterem dagegen ist hievon keine Spur zu entdecken. Man erkennt auf den ersten Blick, daß das Werk mit seinen ausgedehnten Gebäulichkeiten, allen Einrichtungen, Maschinen, Eisenbahnen u. s. w. ohne Ausnahme nach einem vollkommen bestimmten, zuvor entworfenen Plane ohne bemerkbare nachträgliche Aenderung ausgeführt worden, gleichsam aus einem Gusse hervorgegangen ist. Zugleich tragen alle Gebäulichkeiten und Einrichtungen bis in das kleinste Detail herab einen so unverkennbaren Ausdruck von Solidität, ohne den geringsten Anschein von eigentlichem Luxus an sich, daß der Beschauer ganz unwillkürlich durch den Contrast mit dem gewöhnlichen Charakter der Torfwerke überrascht wird. Nicht wenig trägt zu diesem Eindrucke die eigenthümliche Lage bei. Man tritt aus einem dichten Hochwalde plötzlich in eine Lichtung, fast ganz durch ein großes Viereck von Gebäuden eingenommen, aus dessen Mitte ein zierlicher hoher Kamin emporragt; die Waldung theilt sich rechts und links, in der Mitte den weiten Blick über herrliche Felder und Wiesen offen lassend, von der nur wenige Stunden entfernten Gebirgskette begränzt. Von dem Moore ist keine Spur zu entdecken und nur der Hauptschienenbahn entlang gehend findet man, daß dasselbe keine 100 Schritte entfernt, aber fast vollständig durch Waldung verdeckt ist.

Das Werk selbst besteht aus einem großen 140′ langen Maschinengebäude, welches die Dampfmaschine, die Verkohlungsapparate, eine Schmiede, dann Wohnungen für mehrere Arbeiter enthält. Um dieses Gebäude, welches die Mitte des Ganzen bildet, reihen sich in einem großen Vierecke, dessen eine Seite 360′, die andere etwas weniger mißt, die Trockenhäuser, welche theils aus offenen Schoppen, theils aus einem besondern gemauerten Locale, dem eigentlichen Trockenhause für die künstliche Trocknung bestehen. Seitwärts befindet sich ein großes 100′ langes Gebäude von Stein, die Wohnung des Werkmeisters, Werkstätten, Küche und Restauration, dann Schlafräume für die Arbeiter enthaltend. Solid

und sorgfältig construirte Schienenbahnen verbinden das Werk sowohl mit dem nahen Moore, als auch alle Theile des Werkes untereinander.

Das Verfahren der Torfbereitung ist an und für sich einfach, weicht jedoch in allen seinen Theilen wesentlich von den bekannten neueren Torfbereitungssystemen, namentlich jenen von Challeton, Gwynne und Erter ab, umfaßt alle Theile derselben bis zur Verkohlung und ist in seiner Ausführung die Erfindung des Hrn. Weber. Der Torf wird roh in Massen in der Grube gegraben, dann zu Brei verarbeitet, geformt, zuerst in bedeckten Räumen an der Luft, dann künstlich getrocknet und zuletzt verkohlt. Es findet also weder eine Schlämmung, wie bei Challeton, noch irgend eine Pressung statt, sondern der Torf wird lediglich seiner eigenen allmählichen Contraction überlassen, die aber bei diesem Verfahren so kräftig wirkt, daß der darnach erzeugte Torf vollkommen das Ansehen von gepreßtem Torfe erhält und letzteren an Festigkeit und Consistenz noch übertrifft. Im Vorjahre erregten auf der Münchner Local-Industrieausstellung die ersten Proben dieses Torfes bei allen Kennern große Aufmerksamkeit, und alle meine Versuche haben die schon damals geäußerte Ansicht vollkommen bestätigt, daß die nach diesem Systeme hergestellten Torfpräparate alle anderen, namentlich aber den hartgepreßten Torf an Qualität weit übertreffen.[62] Es schien mir daher die genauere persönliche Beobachtung dieses Systemes in seiner Ausführung im Großen besonders geeignet, um folgende für die Torfindustrie höchst wichtige Fragen ihrer Lösung entgegen zu führen:

1) Woher rührt die höchst auffallende freiwillige Contraction der Torffaser, tritt sie bei allen Torfsorten ein und von welchen Umständen hängt sie ab?
2) Ist die Trocknung unter Dach im Großen wirklich ausführbar und mit welchen Kosten?
3) Welches sind die Kosten der künstlichen Trocknung und wie verhält sie sich zur Lufttrocknung?

Die Beantwortung der ersten Frage gehört mehr in das rein wissenschaftliche Gebiet, weßhalb ich bei einer andern Gelegenheit darauf zurückzukommen beabsichtige, die beiden letzten Fragen aber werden, wie ich hoffe, in den Resultaten meiner Beobachtungen einen Beitrag zu ihrer Lösung finden.

---

[62] Auch Bromeis bestätigt in seinem bekannten Aufsatze die Ansicht, daß gut verarbeiteter und getrockneter Torf dem Preßtorfe weit vorzuziehen sey, ohne jedoch weiter auf dieses System der Torfbereitung einzugehen.

Ich will hier vor Allem das patentirte Verfahren selbst etwas genauer beschreiben.

Der Torf wird massenweise in den Gruben gegraben und auf kleinen Rollwagen mittelst einer mitten ins Moor führenden Eisenbahn zum Werke geliefert. Dieß ist die einzige ganz im Freien stattfindende Operation, sie fördert rasch bedeutende Massen. Das Moor wird zuerst von der oberen Rasendecke befreit und sodann unmittelbar das Graben in Abtheilungen von 3 bis 4 Mann begonnen. Gewöhnlich stellt sich ein Arbeiter mit einer kurzen geraden, aber breiten und schweren Schaufel an den Rand der Grube und sticht durch kräftige Stöße Stücke von fast einem Kubikfuß Inhalt ab, die von einem zweiten Arbeiter aufgenommen und je nach der Breite und Tiefe der Grube entweder sogleich in den nebenstehenden Rollwagen oder an den Rand der Grube geworfen werden, von wo sie ein dritter Arbeiter in den Wagen befördert. Bei großer Breite und Tiefe der Grube ist ein vierter Gehülfe nothwendig.

Nach meinen Beobachtungen fördern drei Mann auf diese Art in der Stunde durchschnittlich 200 Kubikfuß Massentorf, welche bei der Aufschichtung in die Rollwagen 250 Kubikfuß einnehmen. Gleichzeitig entfernen diese Arbeiter alle größeren Wurzeln der auf dem Moore häufig vorkommenden sogenannten Filzkoppe, Pinus pumilio, welche hier, wie auf allen oberbayerischen Hochmooren, das Stechen des Torfes ungemein erschweren. Das Moor liegt etwas höher als das Werk, die Bahn dahin hat also eine kleine Neigung und ein Mann oder bei größeren Wagen zwei Mann schieben den gefüllten Rollwagen bis zum Maschinenhause, wo sie denselben mittelst eines einfachen Hebelkrahnes auf eine ungefähr 10′ hohe Bühne heben, auf welche der Wagen mittelst Krücken entleert wird. In diese Bühne ist die eigentliche Torfmaschine, bestehend aus nichts weiter als einem eisernen Cylinder, in welchem eine mit eigenthümlich construirten Messern besetzte Achse rotirt, in der Art eingesetzt, daß die obere Fülläffnung des Cylinders mit dem Boden der Bühne in gleichem Niveau steht. Zwei Arbeiter schieben hier unausgesetzt rohen Torf in diese Oeffnung des Cylinders, aus welchem er unten als vollkommen verarbeiteter Brei hervorgeht und von einer zweiten geneigten Ebene aufgenommen wird, deren Rand gerade so hoch steht, daß eine zweite Classe von Rollwagen, die sich ebenfalls auf Schienen bewegen, diesen Brei aufnimmt. Die Wirksamkeit dieser einfachen und wohlfeilen Maschine ist sehr energisch. Der zähe und langfaserige Staltacher Torf leistet dabei ziemlich bedeutenden Widerstand, gleichwohl verarbeitet die Maschine in der Stunde 400 Kubikfuß dieses Torfes. Wenn der Torf nicht naß genug ist, so muß von Zeit zu Zeit etwas Wasser zugegeben werden. Ich fand die bedeutendste Wasserzugabe nur

zu 2 Proc.; der Torf im Moore enthielt nämlich 90 Proc., der nasse Torfbrei 92 Proc. Wasser. Die Dampfmaschine, von ungefähr 10 Pferdekräften, arbeitet in der Regel nur mit halber Kraft, da nur Dampf von 3 Atmosphären Druck verwendet wird. Ist aber der Torf kurzfaserig und weniger mit Wurzeln vermischt, so kann die Maschine leicht das Doppelte des erwähnten Quantums liefern.

Der aus der Maschine hervorgehende ziemlich steife Brei ist vollkommen durchgearbeitet, nicht aber in der Art zerrieben, wie nach dem Challeton'schen Verfahren, welches übrigens bei der Natur des Staltacher Torfes gar nicht anwendbar wäre. Durch diese Verarbeitung wird das Volumen der Torfmasse etwas, doch nicht bedeutend vermindert.

Dieser Torfbrei wird nun auf zwei verschiedene Arten zu Stücken geformt. Die erste Art ist ganz der Behandlung des gewöhnlichen Model- oder Baggertorfes gleich, wird aber nicht im Freien, sondern in den Trockenhütten auf Stellagen vorgenommen. Der Torfbrei wird nämlich mittelst Handarbeit in Gitter, welche mehrere der Größe der Torfstücke entsprechende Formen enthalten, gestrichen. Diese Formen und somit auch die rohen Torfstücke haben 17″ bayer. Länge, 7¼″ Breite und 5½″ Höhe. Es gehen also 2½ Stücke auf den Kubikfuß, ein solches Stück wiegt roh 18 Pfund.

Jede Stellage der Trockenhütten faßt in acht Lagen auf 148 Quadratfuß Grundfläche 840 Stücke und mit Einschluß der Dachräume 1200 Stücke; der zum Verfahren der Masse und zur freien Bewegung der Arbeiter erforderliche Raum beträgt für jede Stellage 128 Quadratfuß, so daß also auf jeden Quadratfuß Grundfläche ungefähr 4 Torfstücke, sohin da sämmtliche Trockenschoppen einen Raum von 52,000 Quadratfuß einnehmen, für den jedesmaligen Einsatz 200,000 Stücke gerechnet werden können. Auf diesen Stellagen bleibt der Torf so lange, bis er so fest ist, daß er abgenommen und aufgesetzt werden kann, wozu bei guter Witterung 8 bis 14 Tage, bei schlechter aber, namentlich im Spätherbste, bis zu 4 Wochen erforderlich sind. Da der Torf auf den Stellagen gegen leichte Fröste geschützt ist, so kann diese Arbeit im April begonnen und bis zum November fortgesetzt werden; man kann daher die Stellagen im Jahre mindestens 12mal füllen. Der von den Stellagen abgenommene Torf wird entweder sogleich ins Trockenhaus gebracht und künstlich getrocknet, oder in großen Haufen aufgeschichtet, der langsamen Trocknung überlassen.

Die zweite Formungsmethode schließt sich dem gewöhnlichen Stechen des Torfes an. Der Torfbrei wird zu dem Ende sogleich in große und tiefe Gruben gebracht, welche mit Wasserabzügen versehen sind. In diesen Gruben setzt er sich in kurzer Zeit bedeutend und verliert bei guter Jahres-

zeit in wenigen Wochen $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{4}$ seines Wassergehaltes. Seine Volumensverminderung beträgt dabei etwa 15 Proc. Aus den Gruben wird er durch gewöhnliche Stecheisen geformt ausgehoben, hat aber durch die vorhergehende Manipulation schon eine solche Consistenz erlangt, daß er entweder sogleich oder nach kurzer Zeit in Reihen und Haufen aufgestellt werden kann. Hiezu werden nun die bei der ersten Formungsmethode nöthigen Zwischenräume zwischen den Stellagen benützt, so daß also der ganze Raum der Trockenschoppen vollständig nutzbar gemacht ist. Auch ist klar, daß die Torfbereitung für die Gruben durch keine Witterung behindert ist und selbst den Winter hindurch, mit Ausnahme der kältesten Tage, fortgesetzt werden kann.

Die auf dem Werke befindlichen Gruben sind von großer Ausdehnung, die größeren derselben haben über 12,000 Kubikfuß Inhalt, und da ihre Anzahl fortwährend vermehrt wird, so kann die Ausbeute an Torf bedeutend gesteigert werden. Ein großer, sogleich in die Augen fallender Vortheil dieses Systems ist die Beschränkung der Torfarbeit auf einen geringen Raum, was nicht nur den Betrieb im Allgemeinen sehr vereinfacht und erleichtert, sondern auch die Transportkosten zu den Trockenplätzen und Magazinen sehr vermindert.

Die geformten Torfziegel, welche nach den oben angegebenen Maaßen im nassen Zustande einen Inhalt von 0,4 Kubikfuß haben, schwinden bei zunehmender Trocknung sehr bedeutend und zwar um so regelmäßiger und vollständiger, je gleichmäßiger und langsamer die Trocknung vor sich geht. Ich habe im vorigen Sommer Torf beobachtet, welcher, nachdem er einige Consistenz erlangt hatte, absichtlich der freien Atmosphäre ausgesetzt worden war, und gefunden, daß, obwohl ihm der Regen nichts mehr anhaben konnte, gleichwohl alle Stücke, welche dem Wechsel von Regen und Sonnenschein ausgesetzt waren, eine viel unregelmäßigere Form, rauhere Außenseite und auch im Innern einzelne Zerklüftungen zeigten, während die langsam und unter Schutz getrockneten Stücke ihre regelmäßige Form vollständig behalten hatten und in ihrem Innern eine ganz homogene feste Masse zeigten. In ähnlicher Weise hat Torf, welcher noch im nassen Zustande, sogleich nach der Formung ins Trockenhaus gebracht und der künstlichen Trocknung unterworfen wird, viel weniger Consistenz, Härte und specifisches Gewicht, als der langsam getrocknete.

Die größere Festigkeit, welche der Torf auf diese Weise bei seiner allmählichen Trocknung erhält, behindert übrigens die vollständige Lufttrocknung im hohen Grade. Es dauert mehrere Monate, bis er von den 90 Proc. Wasser, die er im Moore enthält, 75 Proc. verliert. In diesem Zustande wiegen die einzelnen Stücke noch gegen 3 Pfund, sind außen

ziemlich fest, im Innern aber etwas weicher und noch feucht. Die künstliche Trocknung bildet daher einen sehr wesentlichen, ja man kann sagen den wichtigsten Theil dieses Systemes. Sie geschieht in einem großen massiven Gebäude von 120′ Länge und 46′ Breite mittelst erwärmter trockener Luftströme. Diese werden dadurch erzeugt, daß vier große Canalfeuerungen durch das ganze Gebäude hinziehen, welche ihrerseits wieder mit Luftcanälen umgeben sind, so daß die durch selbe eintretende atmosphärische Luft eine hohe Temperatur und große Feuchtigkeits-Capacität erhält.

Die Feuerungen liegen tief, und sind erst in einer Höhe von 5′ mit Gerüsten für den Torf überbaut, so daß ein Arbeiter bequem unter den Gerüsten sich bewegen kann. Der Abzug der feuchten Dämpfe findet durch eine große Anzahl von Kaminen aus Zink statt, welche etwa 20′ hoch sind und im Innern des Gebäudes in der Nähe des Bodens münden. Das ganze Gebäude, namentlich aber die Feuerungen, Luft- und Dampfcanäle sind mit musterhafter Präcision und Solidität hergestellt. Das Gebäude soll für jeden Einsatz gegen 300,000 Stücke fassen; die Erwärmung des Torfes wird nur bis 45° oder 50° R. gesteigert, der Einsatz des Torfes so wie die Entleerung geschieht rasch und ohne viele Kosten, weil mitten durch das Gebäude eine Schienenlage führt, die mit allen Trockenschoppen und sonstigen Räumen in Verbindung steht. Die Operation dauert je nach dem Feuchtigkeitsgrade des eingesetzten Torfes 8 bis 12 Tage, ganz frischer nasser Torf erfordert 14 Tage.

Die Feuerung geschieht mit Abraum, Abfällen verschiedener Art von Holz und Torf, im Nothfalle mit dem aus den entfernteren Gräben gestochenen Torfe.

Die Wirkung dieses Trocknungssystemes auf den bearbeiteten Torf ist sehr merkwürdig. Wird er schon ziemlich lufttrocken in das Trockenhaus gebracht, so wird er bei zunehmender Wärme weich und schwillt zugleich so lange an, bis er durch und durch die Temperatur des Trockenraumes erreicht hat; erst dann beginnt seine eigentliche Trocknungsperiode, während welcher er rasch an Volumen wieder abnimmt und zuletzt eine Härte und Consistenz erlangt, welche von keinem anderen Torfpräparate übertroffen wird. Ohne Anwendung großer Gewalt ist es kaum möglich, einzelne Stücke zu zerbrechen, Schnittflächen zeigen sich wie polirt, von Feuchtigkeit ist selbst im Innersten ohne chemische Mittel kaum eine Spur zu entdecken; der Torf hat nach Klang und äußerem Anscheine eine fast hornartige Beschaffenheit; daß er in diesem Zustande beim Umsetzen, Verladen u. dgl. keinen Abfall gibt und überhaupt auch die rauheste Behandlung verträgt, versteht sich von selbst. Seine Wirkung als Heiz-

material ist vortrefflich, er gibt eine reine, helle, sehr reichliche Flamme, die sehr lange andauert, so wie eine dauernde starke Glühhitze.

Einer der interessantesten Theile des Staltacher Torfwerkes ist die Verkohlung. Diese geschieht durch Anwendung von directer Feuerluft. Der Verkohlungsofen besteht aus einem Cylinder von schwachem Eisenblech, 15′ im Durchmesser, und ungefähr 3½′ hoch. Dieser ruht auf einer gemauerten Vertiefung von etwa 1′ Tiefe, und ist vollständig von einem zweiten Cylinder von Mauerwerk umgeben. Ueber der gemauerten Vertiefung befindet sich ein gitterartiger Rost, auf welchem der Torf aufgeschichtet wird. Die obere Cylinderöffnung ist mit einem Deckel geschlossen, welcher durch eine Hebevorrichtung in die Höhe gezogen werden kann. Neben diesem Verkohlungsofen befindet sich ein kleiner Ofen zur Erzeugung der Feuerluft, mit einer Art von Pultfeuerung, deren Feuerfläche kaum 2 Quadratfuß beträgt. Die Feuerung mündet in den großen Ofen, die Gase werden dort durch Rohre gehörig vertheilt, entweichen sodann in einen gemauerten und gewölbten Raum, wo sich die Condensationsproducte absetzen, und zuletzt mittelst eines kleinen ganz gewöhnlichen Exhaustors in einen Kamin. Diese ganze Vorrichtung und ihre Wirksamkeit sieht hier in der Wirklichkeit so überaus einfach und selbstverständlich aus, daß man an die großen Schwierigkeiten, die zu überwinden waren, bis man zu diesem Resultate gelangte, und die ich leider aus eigener Erfahrung nur allzugut kenne, kaum erinnert wird. Der Ofen selbst faßt 528 Kubikfuß Torf; die Operation dauert durchschnittlich 15 Stunden, die Abkühlung 12 Stunden, der Verbrauch an Brennmaterialien beträgt für jede Operation 3½ Centner Holz oder Torf. Die Füllung des Ofens wird von 2 Mann in einem, das Ausräumen in einem halben Tage besorgt.

Die Kohle selbst ist von ausgezeichneter Qualität, nur wenige Torfstücke zerbrechen während der Operation und des Ausbringens, meistens behalten sie ganz ihre primitive Form, kleinere Stücke können mit der Hand kaum zerbrochen werden; die Kohle ist klingend, hart und fest, sie zeigt nicht selten einen metallischen Glanz wie Kokes. Sie ist viel schwerer als Holzkohle, — ein Sack bester Stockholzkohle wog 250 Pfd., ein gleiches Maaß Torfkohle 450 Pfd. Um das Ausbringen an Kohle nach Raum und Gewicht zu constatiren, füllte ich ein genau 2 Kubikfuß haltendes Gefäß mit ganz trockenen Torfstücken, wie sie zur Verkohlung gelangen; es faßte 26 Stücke, welche 48 Pfd. wogen; hierauf wog ich 26 unversehrte Torfkohlenstücke, welche 24 Pfd. wogen. In das obige Gefäß gingen von den Kohlen 34 Stücke und wogen 33½ Pfd. Das

Ergebniß an Kohlen ist somit dem Raume nach 76,5 Proc., dem Gewichte nach 50 Procent.

Es liegt in der Natur des angewendeten Verkohlungsprincipes, daß es gestattet die Verkohlung beliebig lang fortzusetzen oder zu unterbrechen, daher sowohl stark wie schwach gebrannte Kohle zu erzeugen. Mehrfache auf meine Veranlassung angestellte Versuche in dieser Richtung ergaben, daß auch die am schwächsten gebrannten Kohlen durch die ganze Masse vollständig und gleichmäßig verkohlt waren, d. h. der Faserstoff des Torfes war dem Anscheine nach vollständig in Kohle verwandelt, wenn auch die Kohlenwasserstoffverbindungen noch nicht gänzlich ausgeschieden waren. Je nach der Stärke der Verkohlung variirt daher auch das Gewicht und die Consistenz der Kohle; ich fand bei einzelnen Versuchen das Gewicht eines Kubikfußes ganz trockener, gut gebrannter Kohle zwischen 16 und 20 Pfd., das spec. Gewicht also zu 0,24 bis 0,38.

Von diesen Torfkohlen war auf dem Werke eine nicht unbeträchtliche Quantität vorhanden, so daß ich mich von der Gleichmäßigkeit des Productes genügend überzeugen konnte. Auch werden sie in der Maschinenfabrik des Hrn. v. Maffei bereits im Großen verwendet, wobei sie sich als vollkommen entsprechend bewährt haben.

Zur leichteren Uebersicht will ich hier die Resultate der von mir durch vielfache Messungen und Wägungen gewonnenen Zahlenresultate zusammenstellen.

Ich fand das specifische Gewicht des Staltacher Stichtorfes, wenn er aus ungefähr 3′ bis 5′ Tiefe in gewöhnlicher Weise gestochen und möglichst vollkommen an der Luft (also zu 18 bis 20 Procent Wassergehalt) getrocknet worden war, zu 0,23 bis 0,24 oder zu 14 bis 15,8 Pfd. per Kubikfuß Torfmasse. Auf den Kubikfuß Raum gehen ungefähr 20 Stücke, deren jedes durchschnittlich 14 Loth wiegt, so daß also der Kubikfuß geschichteter Torf 9 Pfd. Gewicht hat. Torf aus derselben Grube, aber mechanisch bearbeitet und künstlich getrocknet, hat ein specifisches Gewicht von 0,65 bei einem Wassergehalte von 12 Proc.; das einzelne Stück mißt, wie oben erwähnt, im rohen Zustande 17″, 7¼″, 5½″ oder 677 Kubikzoll und wiegt 18 bis 19½ Pfd. (ein gleicher Rauminhalt von rohem Stichtorf wiegt 17½ Pfd.). Lufttrocken wiegt das einzelne Stück ungefähr 3 Pfd. Durch die künstliche Trocknung bis auf 12 Proc. Wassergehalt reducirt mindern sich die Maaße auf 11¼″, 3¼″ und 2¾″ und das Gewicht auf 2 Pfd. Für die Verkohlung wird die Trocknung noch etwas weiter fortgesetzt, so daß das Gewicht sich noch vermindert.

Der Kubikfuß trockne, verkäufliche Torfmasse kann also zu 34 bis 35 Pfd. angenommen werden. Bei der Aufschichtung der Torfstücke gehen

jedoch durchschnittlich nur 13 Torfstücke auf den Kubikfuß Raum; der Kubikfuß geschichteter Torf wiegt also 26 Pfd.

Die künstliche Trocknung wird in der Regel nur bis zu einem Wassergehalte von 10 bis 12 Proc. fortgesetzt, weil eine weitere Trocknung nicht nur kostspielig, sondern auch unnütz wäre, indem der Torf bei längerem Liegen immer wieder Wasser aus der Luft anzieht. Wie weit aber durch die geeignete Bearbeitung und künstliche Trocknung diese hygroskopische Eigenschaft vermindert werden könne, zeigt ein von mir angestellter Versuch. Ich legte nämlich ein Stück Staltacher Maschinentorf mehrere Tage an eine feuchte Stelle im Keller und fand, daß er nur bis zu 15 Proc. Wassergehalt zugenommen hatte, während gewöhnlicher Stichtorf in solcher Lage mindestens 25 bis 30 Proc. Wassergehalt ergab.

Vergleicht man vorstehende Zahlen mit den bekannten Verhältnißzahlen des gewöhnlichen Torfes, so ist klar, daß der ökonomische Schwerpunkt für das Staltacher Verfahren in dem bedeutenden Materialgehalte eines jeden Torfstückes liegen muß. Dadurch daß ein solches 4 bis 5mal so viel Torfmasse enthält, als ein gewöhnliches Stück Stichtorf, werden die Kosten der Maschinenbereitung und der nothwendigen Trockenvorrichtungen reichlich compensirt und der wichtige Vortheil erlangt, große Massen auf einem verhältnißmäßig kleinen Raume erzeugen zu können. Die Kosten der künstlichen Trocknung aber finden ihr Aequivalent in dem bedeutend erhöhten Brennwerthe und den verminderten Transportkosten. Diese Verhältnisse machen die von mir an einem andern Orte [63] bereits aufgestellte Behauptung, daß der Torf bei einer zweckmäßigen Maschinenbearbeitung und künstlicher Trocknung billiger hergestellt werden könne, als durch die gewöhnliche Methode des Stechens, vollkommen erklärlich. Meine Beobachtungen in Staltach haben diese Behauptung neuerdings entschieden bekräftigt.

Nach den erwähnten Beobachtungen liefern nämlich 3 Mann im Tage aus der Grube durchschnittlich 2400 Kubikfuß Rohtorf und die vorhandene Maschine vermag mindestens das Doppelte zu verarbeiten. Nimmt man nur 4500 Kubikfuß Rohtorf per Tag an, so geben diese ungefähr 4300 Kubikfuß Torfbrei oder 10,750 Torfstücke, oder 322 Centner lufttrockenen oder 215 Centner künstlich getrockneten Torf. Beim Formen liefern 2 Mann nach der oben erwähnten ersten Methode 2000 Stücke, nach der zweiten Methode gegen das Doppelte; es können also durchschnittlich per Mann

---

[63] Abendblatt der Neuen Münchener Zeitung, 1858, Nr. 58.

täglich 1500 Stück angenommen werden. Die Kosten an Arbeitslohn berechnen sich daher in folgender Weise:

Graben, 6 Mann à 48 kr.		4 fl. 48 kr.
Verfahren zur Maschine und Abladen, 2 Mann à 48 kr.		1 fl. 36 kr.
Einräumen, 2 Mann à 48 kr.		1 fl. 36 kr.
Verfahren der Breimasse, 1 Mann à 48 kr.		— fl. 48 kr.
Formen, 7 Mann à 48 kr.		5 fl. 36 kr.
Umsetzen, 1 Mann		— fl. 48 kr.
	19 Mann	15 fl. 12 kr.

oder per Centner lufttrockenen Torfes 3 kr.

Um die Kosten der Verzinsung des Anlagecapitals und der Maschinen zu bestimmen, schlage ich die Kosten der Gesammtanlage des ganzen Werkes, exclus. des Trockenhauses für künstliche Trocknung und der Verkohlungsapparate, zu 25,000 fl. an, und nehme hievon 5000 fl. mit 20 Proc. für Verzinsung, Amortisation und Unterhaltung der Maschinen, den Rest mit 7½ Proc. Verzinsung für die Gebäulichkeiten, Schienenanlagen und sonstige Einrichtungen an. Es ergeben sich also folgende Posten für die Jahresrechnung:

Maschinen	1000 fl.
Gebäude und sonstige Einrichtungen	1500 fl.
Gehalt des Werkführers	800 fl.
Gehalt des Maschinisten	300 fl.
Für Utensilien	500 fl.
Betriebscapital 5000 fl. à 5 Proc.	250 fl.
Reserve	500 fl.
	4850 fl.

oder für 200 Arbeitstage à 322 Centner in runder Summe 60,000 Centner, 4,8 kr. per Centner.

Die Kosten für lufttrockenen Torf berechnen sich also auf 7,8 oder 8 kr. per Centner. Um nun dieselbe Masse in Stichtorf herzustellen, sind ungefähr 13 Millionen 700,000 Stücke erforderlich. Rechnet man nur den geringsten Preis, der in der Regel für Stechen, Aufrichten, Trocknen und Abliefern bezahlt wird, nämlich 50 kr. per 1000, so macht dieß:

	11,416 fl.
außerdem für Magazine	600 fl.
„ für Direction und Aufsicht	500 fl.
Zinsen des Betriebscapitals, 10,000 fl. à 5 Proc.	500 fl.
Reserve	500 fl.
	13,516 fl.

oder 13½ kr. per Centner.

Diese Berechnung stimmt auch mit den praktischen Resultaten größerer Torfwerke nahe überein. In der Regel können diese, wenn sie leichtere

Torfsorten verarbeiten, den Centner gut lufttrockner Waare (mit 18 bis 20 Proc. Wassergehalt) nicht unter 12 bis 13 kr. herstellen; nur bei schwereren Torfsorten und mit kleinerem Betriebe, wo die Directionskosten und dergleichen nicht in Anrechnung gebracht werden, gelingt es die Productionskosten unter 12 kr. per Centner herabzubringen, sie werden sich aber wohl niemals unter 8 oder 9 kr. stellen.

Durch die künstliche Trocknung wird die Differenz zu Gunsten des Maschinentorfs noch vermehrt. Die Qualität des letzteren erhöht sich nämlich bei zunehmender Trocknung in viel größerem Maaße als die Kosten der künstlichen Trocknung. Ein großer Theil der letzteren wird schon durch die verminderten Transportkosten compensirt, allein auch ohne dieselben ist der Vortheil der künstlichen Trocknung unzweifelhaft. Ebenso soll hier der Vortheil der leichteren und schnelleren Manipulation, der Beschränkung des Betriebes auf einen kleineren Raum, die Unabhängigkeit von Witterung und Jahreszeit und dgl. gänzlich unbeachtet bleiben. Bei der zweckmäßigen Vertheilung der Localitäten in Staltach und der Verbindung aller Betriebsräume durch Schienengeleise ist die Füllung und Entleerung des Trockenhauses eine verhältnißmäßig leichte und wenig kostspielige Sache. 20 Arbeiter, zum Theil Weiber und Kinder, füllen in 2 Tagen das Trockenhaus und entleeren es in einem Tage. Nimmt man statt des vollen Einsatzes von 300,000 Stücken nur 250,000 an, so lassen sich die Kosten für eine jedesmalige Trocknung von fast 5000 Centnern in folgender Weise berechnen:

für Füllen und Ausleeren 60 Tagschichten à 36 kr. . . .	36 fl.
„ 2 Heitzer 14 Tage à 1 fl.	28 fl.
Brennmaterial, in der Regel nur werthloser Abfall, es soll jedoch für jede Feuerung 1 fl. 30 kr. per Tag angesetzt werden .	84 fl.
	148 fl.

oder etwas über 1½ kr. per Centner.

Hiezu kommen nun die Kosten der Anlage, welche mit 10 Procent von 12,000 fl., sohin zu 1200 fl. per Jahr oder 1,2 kr. per Centner angenommen werden; die Kosten der künstlichen Trocknung betragen also etwa 2⅔ kr. per Centner.

Da der Feuerungseffect des gewöhnlichen lufttrockenen Torfes 4,00, jener des künstlich getrockneten Maschinentorfes aber 6,50 beträgt, so berechnet sich die durch die künstliche Trocknung eintretende Werthsdifferenz zu mindestens 4 bis 6 kr. per Centner.

Die ökonomischen Verhältnisse des Verkohlungsverfahrens lassen sich schon aus meinen obigen Angaben berechnen. Selbst wenn man statt derselben die Verhältnißzahlen anderer Verkohlungsweisen annimmt, ergeben

sich auffallend günstige Resultate. Nimmt man nämlich das Ausbringen an Kohle dem Gewichte nach nur zu 33⅓ Proc. an, so ergibt sich folgende Rechnung:

528 Kubikfuß geschichteter Torf oder 137 Ctr. à 12 kr.	27 fl. 24 kr.
Einsetzen und Ausräumen, 6 Tagschichten à 40 kr. . .	4 fl. — kr.
1 Tagschichte zur Verkohlung	1 fl. — kr.
Brennmaterial 3½ Ctr. à 12 kr.	— fl. 42 kr.
Es kosten also 46 Ctr.	33 fl. 6 kr.

oder der Centner 43 kr.

Die Abnützung und Unterhaltung der Apparate ist nach meinen Beobachtungen sehr gering, jedenfalls wird sie durch die Nebenproducte der Verkohlung, die bei obiger Rechnung ganz außer Acht gelassen sind, bei anderen neueren Kohlenwerken aber in der Regel mit sehr bedeutenden Zahlen figuriren, mehr als aufgewogen. Der Verkaufspreis der Holzkohle beträgt gegenwärtig in München 1 fl. 12 kr. bis 1 fl. 24 kr. per Centner.

Meiner Ueberzeugung nach, die ich als unparteiischer Beobachter gewonnen, ist das hier beschriebene System der Torfbereitung ohne Frage zu den vollkommsten der bis jetzt bekannten Methoden zu rechnen. Es gibt dem Torfe den höchsten bisher ermittelten Brennwerth, gewährt fast vollständige Unabhängigkeit von Witterung und Jahreszeit, fordert nicht übermäßige Anlagekosten, namentlich keine complicirten Maschinen, liefert dabei große Massen auf verhältnißmäßig geringem Raume und in kurzer Zeit, und gestattet die gleichzeitige Verkohlung unter Benutzung aller Nebenproducte. Dabei ist der erzeugte Torf äußerst compact, fast eben so schwer wie stark gepreßter Torf, den er an Festigkeit und Mangel an Abfall noch übertrifft. Der wesentlichste Vorzug dieses Systemes im Vergleich zu anderen Torfbereitungssystemen liegt in der Einfachheit der Maschinen und der Abwesenheit aller bedeutenden Reparaturen. Ich selbst hatte früher das Bedenken gehegt, ob die erforderliche Ausdehnung der gedeckten Trockenräume und die durch deren Anlage verursachten Kosten hinreichend durch die Erfolge compensirt würden, habe mich aber durch die nähere Betrachtung, namentlich aber durch die Beachtung der soliden Construction der Trockenräume, des bedeutenden Massengehaltes des verarbeiteten Torfes, der zweckmäßigen Benutzung des Raumes und der Verbindung der künstlichen Trocknung mit der Lufttrocknung, vollkommen überzeugt, daß bei dieser Trocknungsweise nicht nur die Kosten der Anlage und Unterhaltung der Trockenhäuser reichlich compensirt werden, sondern noch ein namhafter Vortheil zu Gunsten der gedeckten Trockenräume verbleibt.

Welches auch der weitere Entwickelungsgang der mechanischen Torfbereitung, die offenbar einen neuen, sehr wichtigen Industriezweig bilden wird, seyn möge, so ist es jedenfalls höchst merkwürdig, daß dieser neue, und sicherlich bedeutende Fortschritt nicht durch eine Vermehrung complicirter Maschinen und Einrichtungen, wie sie das System der trockenen Pressung zeigt, sondern durch eine so bedeutende Verminderung und Vereinfachung der Maschinen sowohl als des ganzen Verfahrens, das sich in seiner Behandlung wieder den uralten Methoden des Stechens und Streichens anschließt, erreicht worden ist. Selbst die künstliche Trocknung des Torfes, die immerhin größere Anlagen nicht wird vermeiden können, ist hier in einer Weise versucht und erreicht worden, welche für die praktische sowohl als die wissenschaftliche Technik das höchste Interesse erregen muß. Ich glaube nicht zu irren, wenn ich diesem Torfbereitungs-Systeme eine große Zukunft prophezeihe.

LXVIII.

Verfahren zur Auf- und Vorbereitung der Steinkohlen, von Heinrich Bessemer in London.

Patentirt am 30. Juli 1848. — Aus dem Repertory of Patent-Inventions, April 1859, S. 301.

Die Steinkohlen sind nur selten ganz rein, sondern gewöhnlich mit mineralischen oder metallischen Substanzen vermischt, welche nicht nur unverbrennlich, sondern auch für die metallurgischen und sonstigen gewerblichen Verwendungen der Steinkohlen mehr oder weniger nachtheilig sind; denn durch den beigemengten Kalk, Thon, Kiesel, Schiefer ꝛc. wird nicht nur die Brennstoffmenge in einem gegebenen Gewicht geförderter Kohlen vermindert, sondern diese nicht brennbaren Substanzen absorbiren auch, da sie auf dieselbe hohe Temperatur gebracht werden müssen, wie die übrigen Materialien in dem Ofen, einen Theil von der Wärme, welcher folglich unbenutzt bleibt. In ökonomischer Beziehung vermindern diese Substanzen daher den Werth der Kohlen, während der fast immer vorhandene Schwefelkiesgehalt eine sehr nachtheilige chemische Einwirkung, namentlich bei dem Eisenhohofen- und anderen eisenhüttenmännischen Processen hat, und die Güte des mit solchen Kohlen erzeugten Roheisens und des aus schwefelhaltigem Roheisen dargestellten Stabeisens wesentlich verringert. Es ist daher

zweckmäßig, soweit als thunlich, diese verschiedenen, mit den Steinkohlen vorkommenden Mineralsubstanzen abzuscheiden. Bisher hat man diese Beimengungen durch eine nasse Aufbereitung, durch Setzen mit Setzsieben und Waschen in einer Art von Schlämmgräben, mit Hülfe eines Wasserstroms zu entfernen gesucht, wobei sich die verschieden schweren Theile in verschiedenen Schichten absetzen.

Nimmt man einen Glascylinder, der mit Wasser oder mit einer andern Flüssigkeit gefüllt ist, und läßt in denselben zu gleicher Zeit einige verschieden große Stückchen von reiner Kohle fallen, welche specifisch schwerer als das Wasser oder die sonstige Flüssigkeit in dem Gefäß ist, so werden die einzelnen Stücke mit verschiedener Geschwindigkeit niederfallen, obwohl sie gleiches specifisches Gewicht haben. Dieß hängt von ihrer besondern Form und von ihrer Größe ab, so wie von dem relativen Widerstande, welchen die Flüssigkeit ihrer Oberfläche bei der niederwärts gehenden Bewegung entgegensetzt. Werden solche Kohlenstückchen von Wasserströmen aufwärts oder in horizontaler Richtung weggeführt, so folgen sie demselben Gesetze und werden nicht alle an demselben Punkte, sondern an verschiedenen abgesetzt, je nach ihrer verschiedenen äußern Gestalt und ihrem verschiedenen Volum, die größten zuerst und die kleinsten zuletzt und von jenen oft weit entfernt. Da nun der Widerstand einer Flüssigkeit eine Trennung der reinen Kohlenstücke von gleichem specifischem Gewichte bewirkt, so muß dieses Gesetz auch für andere, mit Kohle vermengte Substanzen gelten, sowie für Kohlenstücke, welche mehr oder weniger mit Verunreinigungen, z. B. mit Kiesen gemischt sind. Wenn man also die reine Kohle von der minder reinen und von den abgetrennten Unreinigkeiten abzuscheiden beabsichtigt, welche sämmtlich ein verschiedenes spec. Gewicht und verschiedene Größen haben, so kann die Separation mittelst Wasserströmen nicht genügend bewerkstelligt werden. Ich mache daher von dem Princip, daß feste Körper von verschiedener Form und Größe den sich bewegenden Flüssigkeiten einen verschiedenen Widerstand entgegensetzen, gar keinen Gebrauch, sondern wende Flüssigkeiten an, die ein größeres spec. Gewicht als Steinkohle haben, so daß die besseren Theile der Kohle schwimmen können, während die unreineren und die Beimengungen untersinken müssen.

Behufs der Separation von Kies, Schiefer, Kalkspath, Quarz oder Kiesel ꝛc., welche der Steinkohle beigemengt sind, werfe ich das Gemenge von Kohle und anderen Substanzen in ein Gefäß, welches eine Flüssigkeit enthält, deren spec. Gewicht größer als dasjenige der reinen Kohle und geringer als dasjenige der zu separirenden Substanz ist. Die Theile des zu behandelnden Materials (sey ihr Volum welches es wolle), welches

in die Flüssigkeit geworfen wurde, müssen (es sey denn daß sie genau dasselbe spec. Gewicht wie die Flüssigkeit haben) entweder auf der Oberfläche der Flüssigkeit schwimmen, oder darin untersinken, und dadurch wird eine vollständige Separation der Kohle von den verschiedenartigen ihr mechanisch beigemischten Substanzen bewirkt.

Das Schwimmvermögen der reineren Kohle auf der Oberfläche der Flüssigkeit wird durch die Größe oder eigenthümliche Form der Stücke nicht beeinflußt, man kann Massen von einem Pfunde beliebig lang neben Theilchen, die kaum einen Grän schwer sind, suspendirt erhalten, da nur die Schwere der angewendeten Flüssigkeit die Suspension der Kohle und ihre Separation von anderen Substanzen bewirkt, ohne daß eine mechanische Kraft oder eine Bewegung der angewendeten Flüssigkeit dazu erforderlich ist.

Um dieß zu erläutern, bemerke ich, daß (reines Wasser als Einheit angenommen) die reine Kohle ein spec. Gewicht von 1,3, Kiesel oder Quarz von 2,6, Kalkspath von 2,7, Schieferthon von 2,6 und Schwefelkies von 3,9 bis 4,1 hat; die leichteste von diesen Beimengungen hat also beiläufig ein zweimal so großes spec. Gewicht als die reine Kohle, und die schwerste derselben mehr als das Dreifache; der Unterschied des spec. Gewichts ist daher zu ihrer Separation von der Kohle groß genug. Wenn man nun irgend eine Flüssigkeit von höherm spec. Gewicht als reine Kohle, z. B. von 1,35, in einen Trog gibt und alsdann Bruchstücke von Förderkohlen hineinwirft, so ist es einleuchtend, daß alle diejenigen Stücke, deren spec. Gewicht größer als 1,35 ist, auf den Boden des Gefäßes hinabsinken, hingegen alle leichteren Stücke von reiner oder fast reiner Kohle so lange auf der Oberfläche schwimmen werden, bis man sie daselbst wegnimmt.

Die Separation der (reinen) Kohle von fremdartigen Materialien und von der mit Beimengungen imprägnirten Kohle, kann ohne irgend eine Maschinerie einfach dadurch bewirkt werden, daß man die zu behandelnde Kohle in ein Gefäß schaufelt, welches die dichte Flüssigkeit enthält, während ein Gehülfe die auf der Oberfläche schwimmenden Stücke mit einem Rechen oder mit einer durchbrochenen Kelle abzieht oder abhebt; die schweren Stücke dagegen, welche aus den von der Kohle separirten fremdartigen Substanzen bestehen, werden von Zeit zu Zeit von dem Boden des Gefäßes entfernt, damit sie sich nicht zu sehr anhäufen. Ich erwähne dieses einfache Verfahren, um zu zeigen daß die Separation reiner oder verhältnißmäßig reiner Kohle von einer großen Masse fremdartiger Substanzen, die ihr beigemengt oder beigemischt sind, einfach durch die

Wirkung der Schwere bewerkstelligt werden kann, ohne zu mechanischer Kraft oder zur Bewegung der Flüssigkeit greifen zu müssen.

Ich ziehe es jedoch vor, bei meinem Verfahren verschiedene mechanische Vorrichtungen anzuwenden, um die Arbeit zu erleichtern und wohlfeiler zu machen. So kann man die schwimmenden Kohlenstücke von der Oberfläche der Flüssigkeit durch einen mit rotirender oder wiederkehrender Bewegung versehenen Abhebe- oder Abzieh-Apparat, hingegen die auf den Boden des Gefäßes gefallenen Materialien durch einen Becherapparat, eine Schraube ohne Ende, oder, besser noch, durch eine sich drehende Schleuße am niedrigsten Punkte des (in diesem Falle mit trichterförmigem Boden versehenen) Gefäßes, mechanisch entfernen. Auf diese Weise kann der Separationsproceß continuirlich fortgeführt, oder, wenn man will, intermittirend betrieben werden, in welchem Falle das Gefäß von Zeit zu Zeit entleert wird.

Statt die Kohle von der Oberfläche der Flüssigkeit abzuziehen oder abzuheben, kann man das Gefäß mit einem breiten oder mit mehreren schmalen Siebböden versehen, auf welche man einen Strom der dichten Flüssigkeit (auf der die Kohle schwimmt) fließen läßt, der die schwimmenden Kohlenstücke in einen Behälter mit sich fortführt, wo dann eine Separation der flüssigen von den festen Theilen durch Filtration oder mittelst eines Centrifugalapparates bewirkt wird. Mit der auf diese Weise wiedergewonnenen Flüssigkeit wird eine frische, in den Trog gebrachte Charge der unreinen Förderkohle behandelt, und so fort. Vor dem Einbringen in den Trog müssen aber diese Kohlen entweder mit Wasser befeuchtet, oder mit der dichten Flüssigkeit in einer Trommel oder in einem sonstigen Apparat gut gemischt werden.

Wenn die Kohle sehr rein dargestellt werden soll, so ist es zweckmäßig, den größten Theil der Unreinigkeiten durch eine erste Arbeit, mittelst Anwendung einer dichteren Flüssigkeit als gewöhnlich, zu beseitigen, und dann die theilweise gereinigte Kohle nochmals zu separiren; der bei dieser zweiten Arbeit anzuwendenden Flüssigkeit gibt man ein spec. Gewicht, welches dem der reinen Kohle sehr nahe kommt, damit nur Kohlenstücke von möglichster Reinheit auf der Oberfläche zurückbleiben, und die hierbei niedergefallenen Materialien werden als geringeres Brennmaterial verkauft.

Die Größe der aufzubereitenden Kohlenstücke ist im Allgemeinen gleichgültig, aber eine ziemlich vollkommene Separation ist nur mit kleinen, durch Walzen gegangenen Kohlen zu erlangen. Von diesen durchgewalzten Kohlen werden zuvörderst äußerst kleine Theilchen mittelst Windapparaten oder Sieben abgesondert. Zum Separiren der Kohle benutzt man eine

möglichst wohlfeile Salzlösung, deren spec. Gewicht größer ist als das der reinen Kohle und auch leicht regulirt werden kann. Neutral gemachte Lösungen von Metallsalzen, z. B. Eisenchlorid, Manganchlorür ꝛc., eignen sich hierzu sehr gut; ich gebe aber dem Chlorcalcium (salzsauren Kalk) den Vorzug.

Um einen Verlust an dem Salzgehalt der Separationsflüssigkeit so viel als thunlich zu vermeiden, muß man die gereinigte Kohle möglichst abtrocknen und dann einen Wasserstrom darauf fallen lassen, um sie gehörig auszuwaschen. Es können auch die Kohlen mittelst einer Schraube langsam durch ein halbcylindrisches Gerinne geführt werden, durch welches Wasser in entgegengesetzter Richtung von derjenigen fließt, in welcher sich die Kohle bewegt. Die fremdartigen Substanzen welche von der Kohle separirt worden sind, können auch abgetrocknet und gewaschen werden, um die daran hängende Flüssigkeit zu entfernen. Das Waschwasser muß man in beiden Fällen abdampfen, um es auf die erforderliche Dichtigkeit zurückzuführen. Durch dieses Waschen werden die Kohlen sehr wirksam von der anhängenden Flüssigkeit, in welcher sie separirt worden, gereinigt, welche bei manchen Anwendungen der Kohlen einen nachtheiligen Einfluß haben könnte.

Das Trocknen der separirten und gewaschenen Kohlen kann durch einen kalten oder einen erwärmten Luftstrom, oder in einem Centrifugalapparat bewirkt werden.

Die auf beschriebene Weise gereinigten Steinkohlen eignen sich ganz besonders zur Gasfabrication sowie zu einigen Hüttenprocessen, wobei das Brennmaterial mit dem Metall in unmittelbare Berührung kommt.

LXIX.

Verbesserte Construction von Oefen zum Schmelzen von Roheisen, Legirungen ꝛc., von Joseph Maudslay zu Lambeth in der Grafschaft Surrey.

Aus dem Repertory of Patent-Inventions, April 1859, S. 286.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Diese (am 25. Juni 1858 patentirte) Erfindung besteht in einer solchen Construction der Oefen, daß dem Ofenherde mittelst einer Triebkraft eine rotirende Bewegung um eine geneigte Achse ertheilt wird.

Der Zweck der Erfindung ist eine Verbesserung der Qualität des Metalles, indem man es im geschmolzenen Zustande in Bewegung erhält, so daß Schwefel und andere Unreinigkeiten leicht in Gasform entweichen können. Bei Anwendung dieses Ofens für Legirungen erlangt man durch die Bewegung eine innigere Mischung ihrer Bestandtheile, indem sie dadurch von selbst fortwährend untereinander kommen.

Dieser Ofen soll hauptsächlich dazu dienen, ein besseres Gußeisen als bisher zu erzeugen, indem das Untereinandermischen desselben in gewissem Grade den Puddelproceß ersetzt. Das Roheisen muß natürlich in einem hinreichend flüssigen Zustande zurückbleiben, um beim Abgießen der Formen dieselben gehörig füllen zu können. Die abgegossenen Gegenstände werden eine um so viel größere Festigkeit als gewöhnliches Gußeisen haben, daß sie zu vielen Zwecken zu benutzen sind, zu denen jetzt oft Schmiedeeisen verwendet wird.

Die Achse dieses Ofens weicht beiläufig zehn Grad von der Senkrechten ab, daher die eine Seite des Herdes niedriger ist als die andere, und da der Ofen eine drehende Bewegung erhält, so verändern die Metalltheilchen fortwährend ihre Lage, es kommen fortwährend andere derselben nach oben und die schädlichen Beimischungen können also leichter entweichen, während überdieß das Metall gleichförmig gemischt wird.

Fig. 5 bis 8 stellen einen solchen Ofen dar.

Fig. 5 ist ein senkrechter Längendurchschnitt;

Fig. 6 ein senkrechter Querdurchschnitt durch den Herd;

Fig. 7 ein senkrechter Querdurchschnitt durch den Feuerraum, und

Fig. 8 ein Grundriß des Ofens.

a ist der Feuerungsraum mit dem Rost; b das Schürloch für das Brennmaterial; c der geneigte Ofenherd, welcher sich um eine geneigt stehende Achse dreht; d ist ein Gewölbe über dem Ofen, welches auf eisernen Trägerbalken ruht; e Thür, durch welche der Ofen mit Metall chargirt wird; f Abstichöffnung, durch welche das geschmolzene Metall abgelassen werden kann. g ein mit Walzen versehenes Gerüst, auf welchem sich der Ofenherd dreht; h Winkelgetriebe, welches in ein Winkelrad greift und wodurch der Herd gedreht wird. k ist ein unteres, mit Rädern versehenes Gerüst, mittelst dessen der Ofenherd, nachdem er durch die Schraube l heruntergelassen worden ist, unter dem Gewölbe weggezogen werden kann, damit man dasselbe repariren kann; die Räder des untern Rahmens laufen auf Schienen r. Ein Sandverschluß m dient um das Eindringen von Luft auf den Herd zu verhindern; n ist der zur Esse führende Fuchs.

LXX.

Ueber die Stahlfabrication nach dem Beſſemer'ſchen Verfahren; vom Bergingenieur und Profeſſor Delvaux de Fenffe in Lüttich.

Aus der Revue universelle des mines, April- und Maiheft 1859, durch Hartmann's allgemeine berg- und hüttenmänniſche Zeitung, Nr. 19.

Das Charakteriſtiſche des Beſſemer'ſchen Proceſſes beſteht bekanntlich darin, daß unter dem Einfluß eines ſehr gepreßten Windes das einzige dabei angewendete Brennmaterial der Kohlenſtoff des Roheiſens und eine mehr oder weniger bedeutende Menge des Eiſens ſelbſt bildet. Die Arbeitslöhne dabei ſind ſehr gering, indem die einzige Beſchäftigung des Arbeiters zuvörderſt darin beſteht, das aus dem Hoh- oder Cupolofen ausfließende Roheiſen in den Beſſemer'ſchen Apparat zu gießen und aus dieſem den Stahl abzuſtechen, ſobald das Roheiſen hinreichend entkohlt iſt. Was die Koſten für das Gebläſe betrifft, ſo ſcheinen ſie ſehr gering zu ſeyn, da eine bedeutende Roheiſenmaſſe auf einmal behandelt werden kann.

In dem Princip hat dieß Verfahren viele Ungläubige und Gegner gefunden; zahlreiche Verſuche wurden angeſtellt und mißglückten, ſo daß man im Allgemeinen der Meinung war, man könne dabei gar keine praktiſchen Reſultate erlangen. Hr. Beſſemer hat ſich aber dadurch nicht entmuthigen und nicht abhalten laſſen, ſeine Verſuche mit Ausdauer fortzuſetzen. Jetzt ſind in England und in Schweden alle praktiſchen Schwierigkeiten überwunden und das neue Verfahren dürfte ſehr bald die Baſis eines ſehr wichtigen Gewerbszweiges werden, der mit den alten Stahlhütten in eine bedeutende Concurrenz treten wird.

Das Beſſemer'ſche Verfahren iſt offenbar weit weniger zweckmäßig für die Eiſen- als für die Stahlbereitung, indem der Stahl, in Beziehung auf ſeinen Kohlenſtoffgehalt, ein Zwiſchenproduct zwiſchen dem Roheiſen und dem Stabeiſen iſt. Da dem Stahl eine gewiſſe Kohlenſtoffmenge gelaſſen werden muß, ſo iſt hier der Proceß minder lang und gibt einen geringern Abgang, während, wenn dem Roheiſen aller oder faſt aller Kohlenſtoff entzogen werden ſoll, um Stabeiſen zu erlangen, die Arbeit länger dauert und der Verluſt ein bedeutenderer iſt.

Ein anderer Grund, der zum Vortheil der Stahlproduction ſpricht, beſteht darin, daß der Stahl einen weit größern Werth als das Eiſen hat, ſo daß man beſſeres Roheiſen dazu ankaufen oder produciren kann,

während bei der Stabeisenfabrication der Kostenpunkt dieß, wenigstens bei den gewöhnlichen Sorten, nicht gestattet.

Einer von denjenigen bekannten Eisenhüttenleuten, welcher der Zukunft des Bessemer'schen Verfahrens das Wort redete, war Director Tunner zu Leoben, indem er im VI Bande des von ihm redigirten „berg- und hüttenmännischen Jahrbuchs" (1856), in einer Arbeit „über Reformen im chemischen Theil des Eisenhüttenwesens," S. 256, sagt, daß, obgleich die praktische Durchführung vor der Hand scheitern möchte, was übrigens nicht zu befürchten wäre, doch eine völlig neue Thatsache constatirt worden sey, nämlich daß der Kohlenstoff im Eisen selbst als Brennmaterial dienen kann. Obgleich diese Sache so neu sey, daß der Fachmann im ersten Augenblick stutzen und sich fragen müsse, ob es wirklich möglich sey, so müsse doch, nach sorgfältiger Prüfung aller darauf Bezug habenden Erscheinungen in den bisherigen Hüttenprocessen mindestens die Möglichkeit zugestanden werden, so daß die aus England gemeldeten Thatsachen um so weniger bezweifelt werden dürften.

Ueber die Stahlfabrication in England nach dem neuen Verfahren und im Großen haben wir keine Nachrichten; gewiß ist aber, daß Bessemer eine großartige Stahlhütte zu Sheffield angelegt hat. Ich sah kürzlich Proben von dem daselbst fabricirten Stahl auf der Espérance-Hütte zu Seraing, bei dem Besitzer des Patentes für Belgien, dem Capitän Margesson. Die unter dem Hammer zu verschiedenen Formen ausgereckten Stäbe zeigten die Textur eines guten Gußstahls. Einige davon waren aus englischem Roheisen allein dargestellt, andere aus einem Gemenge von englischem und schwedischem Roheisen, und noch andere aus schwedischem Roheisen allein, welches direct aus dem Hohofen in den Bessemer'schen Apparat abgestochen und nicht erst umgeschmolzen worden war.

In Schweden hat der Proceß bei den Hüttenleuten gerechtes Aufsehen gemacht. Bereits im Jahr 1857 reiste Hr. G. F. Göransan nach England, und wohnte zu Barterhouse den Versuchen Bessemer's bei. Ueberzeugt von der Richtigkeit des Princips bestellte er ein Gebläse von 25 Pferdekräften nebst Dampfmaschine und dem übrigen Apparate. Nachdem er dieselben auf seiner Hütte zu Edsken in Schweden hat aufstellen lassen, machte er im November 1857 die ersten Versuche.

Da der Betrieb den Arbeitern gänzlich unbekannt war, so hatte der Unternehmer eine Reihe von Unfällen und mußte viele unfruchtbare Versuche machen, während hin und wieder günstige Resultate erfolgten; dennoch setzte er die Versuche langsam, aber im großen Maaßstabe mit sehr lobenswerther Ausdauer fort.

Endlich gelang es ihm, alle Schwierigkeiten zu überwinden und gänzlich Herr des Processes zu werden. Jetzt wird ohne Unfall und Hinderniſſe Gußſtahl erzeugt, den man nach Belieben hart, weich oder halbhart darſtellen kann. Er läßt ſich unter dem Hammer ohne Kantenriſſe ſtrecken und iſt vollkommen ſchweißbar.

Hr. Göraſſan findet, daß man bei dem Verfahren viel an Zeit, Brennmaterial und Arbeitslöhnen erſparen könne. Die Zeit von dem Eingießen des flüſſigen Roheiſens in den Ofen bis zur Darſtellung des Gußſtahls beträgt nicht mehr als 12 Minuten und der Gewichtsverluſt 12 bis 15 Proc. Dieſelben Reſultate in Beziehung auf Zeit und Abgang des Roheiſens hat man auch in der Eſpérancehütte in Belgien erlangt. Es iſt dieß demnach die Hälfte des Abganges, wie er bei dem ſchwediſchen Herdfriſchproceß ſtattfindet. Hr. Göraſſan iſt der Meinung, daß man jährlich mehr als 1000 Tonnen Gußſtahl bereiten könne, ohne mehr Brennmaterial zu verbrauchen, als jetzt zur Production von 500 Tonnen Stabeiſen erforderlich iſt. Die Koſten für Arbeitslöhne und Gebläſe ſind, wie wir bereits geſehen haben, nur gering.

Man hat ſeitdem im Große große Mengen von Stahl von vorzüglicher Beſchaffenheit dargeſtellt, und 40 Verſuche im Großen haben jeden Zweifel über das vollkommene Gelingen des Proceſſes gehoben. [64]

Was nun die Zukunft des Beſſemer'ſchen Proceſſes in Belgien betrifft, ſo bietet ſich hier natürlich eine Frage dar, ob man in dieſem Lande Roheiſen von hinlänglich guter Beſchaffenheit produciren kann, um es zu dieſer Arbeit mit Vortheil benutzen zu können?

Bekanntlich ſind die Haupteigenſchaften des dazu erforderlichen Roheiſens, daß es gänzlich frei von Schwefel und Phosphor iſt, indem man dieſelben bei dem Proceſſe nicht fortſchaffen kann, wie es die Verſuche von Beſſemer bewieſen haben. Er verſchlackte nämlich bei einem derſelben den größten Theil des in ſeinem Ofen enthaltenen Eiſens, und er fand Schwefel und Phosphor gänzlich in dem zurückgebliebenen Metall concentrirt.

Belgien hat freilich keine Lagerſtätten ſo reiner Eiſenerze, wie Schweden, Spanien, Siegen, Steiermark, Ungarn ꝛc., welche zu der Stahlfabrication durch den Chenot'ſchen Proceß [65] benutzt werden können.

---

[64] Näheres über die ſchwediſchen Verſuche enthält der Bericht des Hrn. Tunner in Nr. 13 der öſterreichiſchen Zeitſchrift für Berg- und Hüttenweſen, daraus S. 118 in dieſem Band des polytechn. Journals.

[65] Eine Beſchreibung des Chenot'ſchen Verfahrens, wie es in Belgien angewendet wird, werden wir demnächſt mittheilen. A. d. Red.

Bessemer aber benutzt nicht allein schwedisches, sondern auch, wie wir schon weiter oben sahen, englisches Roheisen.

Warum sollte man nun in Belgien nicht eben so gutes Roheisen wie in England fabriciren können? Hat man nicht vor allen Dingen die trefflichen, mit Holzkohlen erblasenen Roheisensorten zwischen Sambre und Maas? Zu dem mit Kohks erzeugten kann man mittelst sorgfältiger Auswahl und Aufbereitung [66] sehr reine Steinkohlen wählen, die vollkommen oder doch fast gänzlich frei von Kiesen sind. Die Eisensteinlager der Ourthe und der Provinz Namur geben vortreffliche Erze, bei denen man mit größter Sorgfalt alle Stücke ausscheiden müßte, welche den geringsten Zweifel in Beziehung auf ihre Reinheit lassen könnten. In dem vorliegenden Fall ist die ökonomische Frage ganz und gar Nebensache. Man muß gewissermaßen unbedingt ein gänzlich von Schwefel und Phosphor freies Roheisen produciren oder auf ein völliges Gelingen der Stahlfabrication nach der Bessemer'schen Methode mit belgischem Roheisen Verzicht leisten.

Hr. Margesson hat auf der Espérance-Hütte eine Reihe von Versuchen mit dem neuen Verfahren angestellt, aber dabei bis jetzt nur fremdes Roheisen angewendet. Mit diesem hat er einen Stahl erlangt, der dieselben Kennzeichen wie Gußstahl darbietet. Diese Versuche gewähren ein großes Interesse für die belgischen Hüttenleute, von denen mehrere das Verfahren mit aller der Aufmerksamkeit verfolgt haben, die es verdient.

Die Erfahrung und die Analyse müssen nun jetzt zeigen, ob in Belgien Roheisensorten producirt werden, die rein genug sind, um den Erfolg der neuen Methode zu sichern. Im entgegengesetzten Fall bliebe noch nachzuweisen, ob es möglich ist, durch einen geeigneten Hohofenbetrieb mit ausgesuchten Brennmaterialien und Erzen ein zweckmäßiges Roheisen darzustellen.

Das Vorhergehende war schon an die Druckerei abgegeben, als es zur Kenntniß des Verf. kam, Hr. Margesson habe sehr genügende

---

[66] Die Aufbereitung oder das Waschen der Steinkohlen wird in Belgien auf mehrfache Weise bewirkt: in Schlämmgräben oder in Kolben-Setzfässern, oder auch mit vollkommnern Maschinen, wie die von Meynier, welche von der Gesellschaft Cockerill zu Seraing angewendet werden, oder wie der verbesserte Apparat von Bérard, der jetzt auf der Espérance aufgestellt wird. Dieser letztere Apparat (beschrieben im polytechn. Journal Bd. CLI S. 19) hat eine sehr bedeutende Leistung und liefert ein sehr reines Product; außer einer bessern Separation des Schiefers ꝛc. gewährt diese Maschine gegen die alten Processe mit Setzfaß und Schlämmgraben eine Ersparung an Arbeitslöhnen von wenigstens 50 Proc. H.

Resultate mit dem Kohksroheisen der Espérancehütte erlangt. Er hat aus dem guten Roheisen derselben Gußstahl dargestellt. Der aus dem Umschmelzen der Stahlkörner erlangte Gußstab oder Zain wurde gewärmt und dann unter einem Stempelhammer der Gesellschaft Cockerill ausgereckt. Es wurden dabei Stahlstäbe erlangt, die Härte und einen gleichartigen feinkörnigen Bruch zeigten. Man hat aus diesem Stahl unmittbar einen Meißel geschmiedet.

Auf diese Weise ist die wichtige Frage, ob gewisse belgische Kohks-Roheisensorten die zweckmäßigen Eigenschaften besitzen, direct Stahl zu geben, wenn sie im flüssigen Zustande der Einwirkung eines sehr stark gepreßten Windstromes ausgesetzt werden, praktisch gelöst.

LXXI.

Darstellung des sogenannten Argentins als Druckfarbe und Schlichte.

Aus der deutschen Musterzeitung, 1859, Nr. 1 und 2.

Es kommt hierbei darauf an, Zinn metallisch und möglichst pulverförmig niederzuschlagen, durch weiteres Reiben als vollständig feines Pulver herzustellen, welches selbst unter der Loupe gleichmäßig erscheint und dieses feine Pulver mit einem passenden Bindemittel als eine gut bindende Druckfarbe oder Schlichte herzustellen.

Um zunächst metallisches Zinnpulver anzufertigen, löst man krystallisirtes Zinnsalz im Wasser auf und setzt so lange Salzsäure zu, bis die entstandene milchige Trübung verschwunden ist, wozu nur ein Paar Tropfen gebraucht werden. In diese saure Flüssigkeit bringt man dann reine Zinkblechabfälle und sofort wird Zinn metallisch als ein graues Pulver niedergeschlagen. Das Zinnpulver wird von der Flüssigkeit getrennt, mit reinem Wasser vollkommen ausgewaschen und dann vollständig getrocknet. Die so erhaltene hellgraue Metallmasse wird dann sehr fein zerrieben.

Das zweckmäßigste Bindemittel ist ammoniakalische Caseinlösung, sowohl zur Herstellung der Druckfarbe als auch der Schlichte.

Caseinlösung. — 2 Pfd. Casein werden in einem Topf mit Wasser und etwas Aetzammoniak angerührt, so daß Alles wohl angefeuchtet ist, jedoch nicht unter der Flüssigkeit steht. Man läßt einige Stunden lang oder eine Nacht über aufquellen und gibt dann ¼ Quart Aetzammoniak

hinzu. Nach dessen Beimengung und gutem Umrühren wird die Caseinmasse stark aufquellen; man setzt dann noch etwas Wasser hinzu und kocht auf mäßigem Feuer so lange, bis sich das Ganze in eine gleichmäßige geschmeidige Masse verwandelt hat. Von der größten Wichtigkeit ist es hier ebenfalls, daß die Masse eine vollkommen homogene, durchaus nicht körnige ist.

Um eine regelrechte Druckfarbe herzustellen, reibt man 2 Pfd. feines Metallpulver und 1½ Pfd. Caseinlösung innig zusammen, so daß eine vollkommene Mengung erzielt wird. Je nachdem die Farbe zum Perrotine- oder Walzendruck, oder als Schlichte verwendet werden soll, ist natürlich das Verhältniß der beiden Bestandtheile verschieden. Soll die Farbe zum Drucken verwendet werden, so ist es räthlich, noch etwas ganz starke Gummilösung hinzuzusetzen; soll sie dagegen als Schlichte dienen, so ist ein Zusatz von weißem Leim besser. Das Auftragen der Schlichte geschieht einfach mittelst Bürsten, oder vortheilhafter mittelst der Schlichtmaschine und muß mehrmals wiederholt werden.

Um ein schönes, recht glänzendes Product zu erhalten, ist es Hauptregel, das Präparat so metallreich als nur irgend möglich herzustellen, natürlich ohne wesentlich das Bindevermögen zu beeinträchtigen. Für die verschiedenen Druckmethoden muß die Druckmasse für jede einzelne besonders hergerichtet werden, aber immer an Metall so reich als möglich.

Die Verschiedenheit der Muster ist ebenfalls von Einfluß; bei schweren Mustern rechnet man z. B. 1 Theil Verdickung auf 1 Theil Metall.

Beim Walzendruck müssen die Dessins, um viel Masse aufnehmen zu können, viel tiefer als für andere Farben gravirt seyn.

Calandriren oder Glätten. — Nach erfolgtem Drucken oder Weben wird die Waare auf einen Frictions-Calander oder auf eine sonstige Glättmaschine gebracht und hierdurch erhält die dunkelgraue Farbe den silberähnlichen Glanz, indem durch die Friction das Metall an der Oberfläche den ihm eigenthümlichen Glanz wieder annimmt. Wendet man bei Herstellung des Zinn-Niederschlages gleichzeitig etwas Quecksilber an, so bekommt derselbe ein mehr silberähnliches Ansehen.

Beim Calandriren muß die rechte Seite der Waare gegen die erwärmte frictionirende Walze gerichtet seyn. Der Druck den der Calander ausübt, darf nicht allzustark, auch darf die frictionirende Walze nicht allzuheiß seyn. Es läßt sich jedoch auch jede Glättmaschine, auf welcher Glanzmöbelkattune hergestellt werden, verwenden. Eingefeuchtet soll die Waare nicht werden, und sollte es auf der Glättmaschine erforderlich seyn, so darf nur die unrechte Seite befeuchtet werden.

LXXII.

Darstellung von Kupferbronze auf nassem Wege; von Dr. Jos. Khittel.

Die Darstellung von Argentin oder äußerst fein vertheiltem metallischem Zinn auf nassem Wege, welches in der neuesten Zeit in den Kattundruckereien behufs der Erzeugung eines Silberdruckes auf Möbelstoffe ꝛc. seine Anwendung gefunden hat, führte mich auf den Gedanken, durch ein ähnliches Verfahren Kupferbronze zu erzeugen, und ich habe meine Versuche durch ganz glückliche Resultate belohnt gesehen. Das Verfahren hierbei ist sehr einfach und bedarf keiner weiteren Vorrichtungen, als eines ganz feinen Metallsiebes, welches die getrocknete Bronze in Form eines ganz feinen Staubes oder Mehles hindurchläßt. Ich habe viele Pfunde dieser Kupferbronze mit großer Leichtigkeit dargestellt, ohne allen Apparat oder Vorrichtungen, als eben nur das erwähnte Sieb und mit Hülfe eines Laboranten, welcher in einer Stunde einige Pfunde Bronze durch das Sieb treiben kann.

Mein Verfahren beruht auf der allgemein bekannten Eigenschaft eines blanken Eisenstückes, aus einer Kupferlösung das Kupfer metallisch auszuscheiden, sich zu verkupfern. Läßt man ein blankes Stück Eisen, z. B. eine Messerklinge, hinreichend lange Zeit in einer Kupferlösung von geeigneter Concentraction liegen, so wird sich auf dem Eisen bald eine so dicke Kupferschichte abgesetzt haben, daß diese leicht von dem Eisen losgelöst werden kann. Wie das ausgeschiedene Zinn bei Behandlung von Zinnsalz mit metallischem Zink, so zeigt auch hier das ausgeschiedene Kupfer ein krystallinisches Gefüge, und es ist unmöglich mit diesem Präparate eine solche Zerkleinerung vorzunehmen als oft erfordert wird, viel weniger noch ist es möglich dieses Präparat bloß durch ein Sieb in den feinen Zustand zu versetzen als man ihn benöthigt. Man erhält aber ein Präparat welches allen Anforderungen möglichst entspricht, wenn man nach folgender Vorschrift arbeitet, welche ich in größerem Maaßstabe schon ausgeführt und für ganz vortheilhaft erkannt habe. Ich bemerke jedoch ausdrücklich, daß dieses Verfahren nur für die Darstellung einer Kupferbronze gilt, zur Darstellung von Argentin oder metallischem fein vertheiltem Zinn aber nicht anwendbar ist, weil das Zinn die Eigenschaft zu krystallisiren in noch höherem Grade besitzt als das Kupfer.

Um die Kupferbronze darzustellen, wird

½ Pfd. Kupfervitriol in

2 Pfund Flußwasser gelöst und der Lösung
1 Loth Salzsäure zugesetzt.

In einem irdenen Gefäße werden
2 Pfd. metallisches Eisen mit
2 „ Flußwasser übergossen,
und diesem der Kupfer-Ansatz zugesetzt.

Die Oberfläche des Eisens muß möglichst rostfrei seyn, indeß verhindert die oxydirte Oberfläche des Eisens keinesfalls den Proceß, dieser wird bloß etwas verlangsamt, indem die freie Salzsäure das Oxyd erst wegätzen muß. Der Zusatz der Salzsäure ist nothwendig, weil sich das Kupfer sonst zu fest an das Eisen anlegt, als daß es leicht davon abgenommen werden könnte. Der Zersetzungsproceß dauert gewöhnlich 24 bis 30 Stunden bei Anwendung obiger Verhältnisse, nach dieser Zeit ist die blaue Flüssigkeit über dem Eisen entfärbt und hat eine gelbliche Färbung angenommen; das Kupfer hat sich metallisch in Form von losen Flocken oder von Pulver an das Eisen angelegt und kann mittelst eines Holzspatels leicht von dem Eisen entfernt werden.

Das zurückgebliebene Eisen wird abermals mit 2 Pfd. Flußwasser übergossen und ein gleicher Kupfervitriol-Ansatz wie oben diesem zugesetzt, worauf der Proceß wieder wie vorher von Statten geht; dieß wird bis zum vollständigen Verschwinden des Eisens fortgesetzt.

Ist nach 24 Stunden ein Ansatz in der erwähnten Art reif, so wird das Kupfer, wie gesagt, von dem Eisen getrennt, und das Eisen zu einem neuen Ansatze benützt. Das erhaltene Kupfer wird auf einem Seihtuche, von der eisenhaltigen Flüssigkeit getrennt, gesammelt, welches eisenhaltige Filtrat nur zu einem andern Zweck noch eine Benützung finden kann. Das gesammelte Kupfer muß sehr gut gewaschen werden, theils um die Eisenlösung zu entfernen, theils um jede Spur von Säure zu beseitigen, welche sonst schädlich auf die Bronze wirken und das Kupfer oxydiren würde. Will man jedoch der Bronze geflissentlich einen grünlichen Stich beibringen, so braucht es mit dem Auswaschen je nach der gewünschten Nüance nicht so genau gehalten zu werden. Das gewaschene Kupfer wird bei gelinder Wärme gut getrocknet und dann durch ein feines Metallsieb getrieben, wo es keinen oder nur einen äußerst geringen Rückstand hinterlassen darf. Ein Ansatz liefert circa $\frac{1}{3}$ von der Menge des verbrauchten Kupfervitriols an trockener Bronze, welche je nach dem Wärmegrade, wobei sie getrocknet wurde, je nach dem Auswaschen ꝛc. eine verschiedene Farbe zeigt; mit Gummiwasser verdickt auf Gewebe aufgetragen und nach dem Trocknen geglättet, nimmt sie einen kupferartigen metallischen Glanz an, welchem, wie erwähnt, ein grünlicher Stich leicht beigebracht werden kann.

LXXIII.

Abgeändertes Verfahren zur Darstellung des sogenannten französischen Purpurs; patentirt für W. Spence in London.

Aus dem Repertory of Patent-Inventions, April 1859, S. 327.

Die Flechtensäuren werden auf die früher (S. 63 in diesem Bande des polytechn. Journals) angegebene Weise bereitet und durch Einwirkung von Ammoniak, Luft und Wärme in Farbstoff umgewandelt. Anstatt aber nach beendigter Umwandlung der Flechtensäuren in Farbstoff, die ammoniakalische purpurviolette Flüssigkeit mit Schwefelsäure oder Weinsteinsäure zu sättigen, um den Farbstoff daraus niederzuschlagen, wird dieselbe mit der geeigneten Menge von Chlorcalcium (salzsaurem Kalk) versetzt, welches durch doppelte Zersetzung liefert: 1) einen unauflöslichen Niederschlag, den violetten Farbstoff enthaltend, und 2) eine mehr oder weniger gefärbte Lösung, welche allen blaßrothen Farbstoff enthält, [67] der bei der früheren Bereitungsweise des Purpurs dem violetten Farbstoff beigemischt blieb, daher dieser beim Färben kein hinreichend reines Violett lieferte.

Der mit dem Chlorcalcium erhaltene Niederschlag wird auf einem Filter gesammelt, mit heißem oder kaltem Wasser ausgewaschen und dann mit Sorgfalt getrocknet, worauf er ganz das Ansehen eines leichten Indigos hat; er nimmt auch durch Reiben mit einem glatten harten Körper Kupferglanz an und unterscheidet sich vom Indigo nur durch seine violette Farbe. In dieser Form wird er in den Handel gebracht.

Um dieses Product zum Färben zu verwenden, rührt man es mit dem geeigneten Verhältniß von Wasser an und versetzt es mit so viel Schwefelsäure oder Oxalsäure, als zum Sättigen des darin enthaltenen Kalks erforderlich ist.

Anstatt des Kalklacks könnte man auch einen Thonerdelack darstellen, indem man die ammoniakalische purpurviolette Flüssigkeit mit Alaun fällt. — Patentirt am 9. August 1858.

---

[67] Dieser lösliche Theil, welcher durch die Säure stark roth gefärbt ist, läßt sich mit Vortheil zum Färben der Seide in granatrothen Nüancen benutzen; er ist ebenfalls sehr ächt. Persoz.

LXXIV.

Ueber die Anwendung des mit den Flechtensäuren dargestellten violetten Farbstoffs oder des französischen Purpurs zum Färben und Drucken; von Professor J. Persoz.

Aus dem Répertoire de Chimie appliquée, März 1859, S. 189.

Vor beiläufig zwei Jahren stellten Guinon und Marnas, Seidenfärber in Lyon, zuerst den aus den Flechten als „französischer Purpur" bekannten violetten Farbstoff dar, welcher verhältnißmäßig ächtere Farben liefert als die Orseille und daher bald in Aufnahme kam.

Anwendungen in der Färberei. — Wenn man mit dem französischen Purpur färben will, also mit dem durch Schwefelsäure oder Weinsteinsäure gefällten freien Farbstoff, so braucht man, um das Färbebad anzusetzen, denselben nur in ein wenig Ammoniak aufzulösen und die Lösung mit der geeigneten Menge Wasser zu verdünnen. Die Seide und die Wolle färben sich direct in diesem Bade, ohne irgend ein Beizmittel. Es gelingt jedoch mit diesem Stoffe niemals ein ganz reines Violett zu erhalten, sondern dasselbe hat immer einen Stich in Amaranthroth.

Verwendet man hingegen zum Färben den (auf vorstehend beschriebene Weise dargestellten) Kalklack, so beginnt man damit, den Farbstoff in Freiheit zu setzen, nämlich mittelst Schwefelsäure oder Oxalsäure, welche mit dem Kalk ein schwerlösliches Salz bilden. Man setzt hernach Ammoniak zu, um den Farbstoff aufzulösen, und das Färbebad ist hiemit fertig.

Man kann aber auch direct mit dem Kalklack färben, wenn man dem Bade kohlensaures Ammoniak zusetzt. Bei der Erhöhung der Temperatur erfolgt dann eine doppelte Zersetzung, die Kohlensäure verbindet sich mit dem Kalk, der Farbstoff hingegen mit dem Ammoniak und geht also in Lösung über.

Wenn man mit dem französischen Purpur sehr reine Nüancen erhalten will, so muß man die Seide und die Wolle vorher mit schwefliger Säure bleichen.

Es ist also sehr leicht, mit Guinon's Pigment zu färben, und da dasselbe der Wirkung der Säuren widersteht, so kann man die mit dem Purpur gefärbten Fasern durch alle Farben passiren, welche durch die Säuren nur fixirt werden, und auf diese Weise die mannichfaltigsten Effecte hervorbringen; so liefert der Purpur mit aufgesetztem Safflor Pfirsichblüthroth, Johannis-

beerenroth und Alpenrosenroth, welche nichts zu wünschen lassen, desgleichen mit Indigocarmin alle violetten Nüancen bis zum Veilchenblau.

Anwendung in der Druckerei. — Für den Druck der Baumwollzeuge kann man den (auf vorstehend angegebene Weise dargestellten) Thonerdelack benutzen. Man löst ihn in Essigsäure auf, setzt ein wenig Magnesia zu und verdickt mit Eiweiß; nach dem Bedrucken werden die Stücke gedämpft.

Ein schnelleres Verfahren besteht darin, die Stücke einfach mit einem Gemisch von Eiweiß und Farbstoff zu bedrucken und dann vollständig zu trocknen; oder sie bloß mit Eiweiß zu bedrucken, zu trocknen und hernach den Zeug durch ein Färbebad von französischem Purpur zu nehmen, welches auf oben angegebene Weise angesetzt ist; in letzterem Falle färben sich nur die mit Eiweiß imprägnirten Stellen.

LXXV.

Zur Darstellung des Kupferoxyd-Ammoniaks als Lösungsmittel der Baumwolle; von E. Schweizer.

Aus der schweizerischen Zeitschrift für Pharmacie, Mai 1859, S. 110.

Die meisten basischen Kupferoxydsalze, sowie das Kupferoxydhydrat geben mit Salmiakgeist blaue Lösungen, welche die Eigenschaft haben, Cellulose ohne Veränderung ihrer Substanz aufzulösen.[68] Nach meinen bisherigen Erfahrungen besitzt dieses Lösungsvermögen die gesättigte ammoniakalische Lösung des basisch-kohlensauren Kupferoxyds in höchstem Grade. Um dieselbe zu erhalten, fällt man eine Lösung von Kupfervitriol mit kohlensaurem Natron, bringt den Niederschlag auf ein Filter, wascht ihn gut aus, trocknet ihn auf dem Wasserbade etwas ab, so daß er sich pulvern läßt, und schüttelt ihn in einer gut verschließbaren Flasche mit Ammoniakflüssigkeit von 0,945 spec. Gewicht. Ich habe gefunden, daß sowohl schwächerer als stärkerer Salmiakgeist den Niederschlag in geringerem Grade löst. Immerhin ist das basisch-kohlensaure Kupferoxyd leichter in Ammoniak löslich, als andere basische Kupferoxydsalze und

---

[68] Man vergl. die Notiz des Verfassers im polytechn. Journal Bd. CXLVI S. 361.

Kupferoxydhydrat, und hierin liegt wohl der Grund, warum seine Lösung ein stärkeres Lösungsvermögen für Baumwolle ꝛc. zeigt.

Daß das reine, unverbundene Kupferoxyd-Ammoniak und nichts Anderes das eigentliche Auflösungsmittel für die Cellulose ist, beweist am unzweideutigsten die Thatsache, daß die blaue Flüssigkeit, die man erhält, wenn man fein zertheiltes Kupfer bei Zutritt der Luft mit Ammoniakflüssigkeit in Berührung läßt, jenes Lösungsvermögen ebenfalls besitzt.

Peligot[69] hat diese Flüssigkeit zuerst als Lösungsmittel für Cellulose angewandt und empfiehlt dieselbe, da sie sich sehr leicht bereiten läßt, als Reagens bei physiologischen Untersuchungen. Er stellt sie dar, indem er Ammoniak-Flüssigkeit wiederholt durch Kupferdrehspäne, die sich in einem verticalen Vorstoß befinden, fließen läßt, und bemerkt, daß die Auflösung ziemlich rasch unter Wärme-Entwickelung stattfinde. Ich habe die Versuche von Peligot wiederholt und gefunden, daß man die Auflösung sehr befördern kann, wenn man die Ammoniakflüssigkeit mit ein paar Tropfen Salmiaklösung versetzt und statt der Drehspäne von Kupfer, Cementkupfer verwendet. Man erhält auf diese Weise eine sehr starke Lösung von Kupferoxyd-Ammoniak, welche mit überraschender Leichtigkeit Baumwolle auflöst. — Nach der Angabe von Peligot löst die Kupferoxyd-Ammoniakflüssigkeit ein ihrem Gehalt an Kupfer gleiches Gewicht Cellulose.[70]

LXXVI.

Neue photographische Methode mit Benutzung der Lösungsmittel der Baumwolle; von D. Van Monckhoven.

Aus den Comptes rendus, März 1859, Nr. 13.

Die Entdeckung des Hrn. E. Schweizer, daß das Kupferoxyd-Ammoniak die Cellulose (Baumwolle) mit Leichtigkeit auflöst, veranlaßte mich zu untersuchen, ob sich von dieser Thatsache nicht für die Photographie eine nützliche Anwendung machen lasse; nach vielen Versuchen

---

[69] Comptes rendus, December 1858, Nr. 26.

[70] Sollte die Flüssigkeit nicht vollkommen klar seyn, was übrigens wegen ihrer Färbung schwer zu beurtheilen ist, so filtrirt man sie über Amianth, weil sie ein Papierfilter sofort durchlöchert. Peligot.

gelang es mir auch, eine leicht ausführbare und wenig kostspielige Methode zu finden.

Das Verfahren, welches sich hierzu als das natürlichste darbot, besteht darin, in einer Lösung von Baumwolle in Kupferoxyd-Ammoniak frisch gefälltes Silberoxyd aufzulösen, die Flüssigkeit auf einer Glastafel zu verbreiten, die Schicht trocknen zu lassen und dann durch verdünnte Jod- oder Bromwasserstoffsäure zu passiren. Es entsteht dadurch allerdings eine weiße Schicht von Jod- oder Bromsilber; ich habe es aber auf jede Weise vergeblich versucht ein klares und durchsichtiges Bild zu erhalten; unter der Celluloseschicht bildet sich nämlich stets eine zusammenhängende Schicht von reducirtem Silber, und das Bild auf der Oberfläche ist verloren. Ich habe auch vergebens das Einfachbromkupfer-Ammoniak und das Einfachjodkupfer-Ammoniak angewendet, stets entstand unter dem Bild ein brauner Schleier von metallischem Silber. Ich theile diese Thatsache mit, um Anderen unnütze Versuche zu ersparen.

Folgende Methoden gelangen mir vollkommen:

Um die ammoniakalische Kupferoxydlösung zu bereiten, sättigt man concentrirtes Ammoniak mit frisch gefälltem Kupferoxyd,[71] oder man wendet Peligot's Methode an, welche ich den Photographen als sehr leicht ausführbar empfehle. Nachdem sich aus dieser Flüssigkeit die festen Unreinigkeiten vollständig abgesetzt haben, löst man darin ganz weiße Baumwolle auf, im Verhältniß von 10 Grammen per Liter. Man erhält so eine dicke Flüssigkeit, welche man mit ein wenig Wasser verdünnt, damit sich alle Baumwolle auflöst. In dieselbe gießt man eine concentrirte und titrirte Auflösung von Jodkalium, so daß 1 Liter der Auflösung von Kupferoxyd-Ammoniak 5 bis 10 Grm. Jodkalium enthält. Diese Flüssigkeit, welche sich vollkommen conservirt, wird auf die Glastafeln gegossen.

Von der Bereitung der Baumwollelösung in Kupferoxyd-Ammoniak hängt die ganze Schönheit des Lichtbildes ab. Diese Lösung muß dick seyn, langsam über das Glas fließen, und die trockne Schicht muß vollständig durchsichtig seyn ohne ein mattes Ansehen zu haben. War die Lösung zu schwach, so ist das Bild ein oberflächliches, es wird unter einem Wasserstrahl beseitigt und kann keine Intensität haben.

Man gießt also die ammoniakalische Lösung auf die Glastafel; sie verbreitet sich auf derselben mit großer Leichtigkeit, und da sie nur langsam verdunstet, so kann man, wenn eine Stelle des Glases nicht bedeckt ist, mit einem Röhrenende die Flüssigkeit zwingen diese Stelle zu überziehen. Die

[71] Um dasselbe zu erhalten, goß ich eine Aetzkalilösung in schwachem Ueberschuß in eine Auflösung von käuflichem Kupfervitriol, und wusch den Niederschlag gut aus.

überschüssige Flüssigkeit läßt man ablaufen, und stellt die Glastafel aufrecht gegen die Mauer.

Man kann nun nach zweierlei Methoden operiren:

1) Man überläßt die Glastafel bloß einige Minuten lang der Verdunstung: die überschüssige Flüssigkeit sammelt sich dann am untern Theil, man beseitigt diesen Ueberschuß mit einem Stück Seidenpapier und taucht die Tafel in ein frisch bereitetes Bad von salpetersaurem Silber, welches mit Essigsäure und essigsaurem Silber versetzt worden ist. Die Schicht wird, wie bei den gewöhnlichen Verfahrungsarten, weiß durch das sich bildende Jodsilber; man exponirt die Tafel hernach in der camera obscura, und entwickelt hierauf das Bild wie gewöhnlich.

2) Läßt man hingegen die Glastafel trocknen, wobei das Ammoniak durch die Verdunstung gänzlich ausgeschieden wird, so findet die gewöhnliche Reaction des Jodkaliums auf die Kupferoxydsalze statt, es bildet sich nämlich Halb-Jodkupfer in der Celluloseschicht und Jod an der Oberfläche. Ein solcher Ueberzug des Glases ist roth, wenn er trocken ist. In das salpetersaure Silber getaucht, gibt er ein oberflächliches Bild, welches durch das geringste Waschen beseitigt wird, und überdieß bildet sich in Folge des gegenwärtigen Halb-Jodkupfers unter dem Bilde metallisches Silber. Ich war bemüht diesen Uebelständen abzuhelfen, denn diese Methode würde wegen ihrer Einfachheit viele Liebhaber finden, und dieß gelang mir auch dadurch, daß ich die Glastafel in wasserfreien Alkohol tauchte, in welchen ein Strom trockenes Ammoniakgas geleitet worden war; das freie Jod wird in Jodammonium verwandelt und es bildet sich Aldehyd:

$$2\,J + 2\,AzH^3 + C^4H^6O^6 = 2\,AzH^4J + C^4H^4O^2.$$

Ein Eintauchen von einigen Secunden ist hinreichend, damit das Glas weiß wird. Nach dem Herausnehmen aus diesem Bade bewegt man die Glastafel an der Luft hin und her, damit das überschüssige Ammoniak verdunstet, und taucht sie ganz feucht in das salpetersaure Silber, worauf man wie gewöhnlich weiter operirt. Man erhält so sehr zarte und außerordentlich durchsichtige Bilder, daher sich dieses Verfahren besonders zum Aufnehmen von Landschaften und Gebäuden eignet.

Die Cellulose wird offenbar in Zukunft die Schießbaumwolle in der Photographie ersetzen, deren Bereitung zu diesem Zweck schwierig und ziemlich unsicher ist. Das von mir vorgeschlagene Verfahren ist höchst einfach, sehr ökonomisch und liefert sehr schnell sehr zarte Bilder, besonders die erste Methode. Eine Menge kleiner praktischer Details beabsichtige ich in den der Photographie speciell gewidmeten Zeitschriften nachträglich zu veröffentlichen.

LXXVII.

Untersuchung verschiedener bituminöser Fossilien bezüglich deren Verwendung zur Darstellung von Beleuchtungsmaterialien; von Dr. Herm. Vohl in Bonn.

Bei meinen fortgesetzten Untersuchungen, die ich bezüglich der Darstellung ätherischer Beleuchtungsmaterialien anstellte, wurden nachfolgende Analysen, deren Resultate ich hiermit der Oeffentlichkeit übergebe, unternommen.

A. Braunkohlen.

Die in Untersuchung genommenen Braunkohlen stammten Nr. I von der Grube Nabor bei Lüftelberg, Regierungsbezirk Köln, Kreis Rheinbach, und war Nr. I mit fein zertheiltem Schwefelkies geschwängerte erdige Kohle, wohingegen Nr. II aus Böhmen, und zwar aus den gräfl. Lebebur'schen Werken zu Schöberitz bei Aussig, Kreis Leitmeritz, entnommen war und größtentheils aus Ligniten bestand.

Von Nr. I wurden 200, von Nr. II circa 100 Pfd. in Arbeit genommen, so daß diese Resultate für den technischen Betrieb maaßgebend seyn werden.

Bei der trockenen Destillation ergaben 100 Pfd. Kohlen an:

	Nr. I.	Nr. II.
Theer	3,296	7,197
Ammoniakwasser . . .	52,890	54,966
Kohlenrückstand . . .	28,309	45,928
Gas und Verlust . . .	15,505	11,909
	100,000	100,000

C. G. Müller gibt die Theerausbeute der Schöberitzer Braunkohle nur zu 4,2 Proc. an; er muß demnach eine andere Kohle vor sich gehabt haben, oder es wurden beim Theerausbringen nicht die günstigsten Bedingungen gestellt, welches eine Minderausbeute von beinahe 3 Proc. zur Folge hatte. Der resultirte Theer dieser beiden Kohlensorten war ziemlich reich an Paraffin und erstarrte bei einer Abkühlung unter + 9° R. zu einer butterähnlichen Masse.

Das spec. Gewicht des Theers war bei Nr. I 0,975, bei Nr. II 0,960 (bei 12° R.).

Der Theer wurde, nachdem er entwässert worden war, der fractionirten Destillation unterworfen und die Producte nach meiner schon früher mitgetheilten Methode gereinigt.

100 Gewichtstheile ergaben an:

	Nr. I.	Nr. II.
Photogen	15,690	18,675
Gas- oder Schmieröl . .	12,360	27,963
Paraffin	3,460	5,588
Kreosot und Karbolsäure .	46,508	32,069
Verlust bei der Destillation und der Reinigung . . .	21,982	17,705
	100,000	100,000

Demnach werden 100 Gewichtstheile Kohle ergeben:

	Nr. I.	Nr. II.
Photogen	0,517	1,344
Gas- oder Schmieröl . .	0,407	2,013
Paraffin	0,114	0,258
Kreosot und Karbolsäure .	1,533	2,308
Kohlenrückstand . . .	28,309	45,928
Ammoniakwasser . . .	52,890	34,966
Gas	15,505	11,909
Theerdestillationsrückstand und Verlust bei der Reinigung .	0,725	1,274
	100,000	100,000

Wie schon früher bemerkt, war die Kohle von Lüftelberg sehr schwefelkieshaltig, so daß eine Selbstentzündung auf der Halde keine Seltenheit ist; auch der Kohlenrückstand der trockenen Destillation entzündet sich durch den Einfluß des atmosphärischen Sauerstoffs.

Läßt man den Destillationsrückstand in dem von mir angegebenen Ofen [72] verbrennen, so erhält man eine Asche, die beim Auslaugen eine stark saure Lauge gibt. Sie enthält große Mengen schwefelsaurer Thonerde neben schwefelsaurem Eisenoxydul und Eisenoxyd.

Das Ammoniak, welches bei der trockenen Destillation gewonnen wird, reicht mehr denn hin, um mit der schwefelsauren Thonerde Ammoniakalaun zu bilden. Ich erhielt 9 bis 10 Proc. eisenfreien Ammoniakalaun aus dieser Kohle. Die Schöberitzer Braunkohle zerfällt während der Destillation und hinterläßt einen Holzkohlen ähnlichen Rückstand, der bei geeigneten Röstvorrichtungen als vortreffliches Brennmaterial benutzt werden kann. Der Aschegehalt beträgt 5 bis 6 Proc.

B. Blätterschiefer.

Das Material zu nachfolgenden Analysen war einer Grube bei Salzbergen (Hannover) entnommen und zwar sind Nr. I und II verschiedene Ablagerungen.

---

[72] Man sehe Annalen der Chemie und Pharmacie Bd. CVII S. 55.

100 Gewichtstheile, der trockenen Destillation unterworfen, ergaben an:

	Nr. I.	Nr. II.
Theer	7,552	2,187
Ammoniakwasser	10,156	8,906
Rückstand	73,738	86,875
Gas und Verlust	8,554	2,032
	100,000	100,000

Das spec. Gewicht des Theers war bei Nr. I 0,870, bei Nr. II 0,900; unter + 6° R. erstarrten beide Theere.

100 Gewichtstheile Theer ergaben an:

	Nr. I.	Nr. II.
Photogen	25,689	20,377
Gas- oder Schmieröl	26,180	23,010
Paraffin	2,306	3,058
Kreosot und Karbolsäure	30,678	35,987
Verlust bei der Destillation und Reinigung	15,147	17,568
	100,000	100,000

Demnach ergaben 100 Theile Schiefer:

	Nr. I.	Nr. II.
Photogen	1,849	0,446
Gas- oder Schmieröl	1,987	0,503
Paraffin	0,174	0,067
Kreosot und Karbolsäure	2,317	0,787
Schieferrückstand	73,738	86,875
Ammoniakwasser	10,156	8,906
Gas	8,554	2,032
Theerdestillationsrückst. u. Verlust	1,225	0,384
	100,000	100,000

Die Schieferrückstände sind als Brennmaterial nicht zu verwerthen, weil der Aschegehalt zu groß ist.

	Nr. I.	Nr. II.
Asche	91,883	94,440
verbrennliche Bestandtheile, resp. Kohlenstoff	8,117	5,560
	100,000	100,000

Die Asche dieser Schiefer enthält nicht unbedeutende Mengen Gyps und 2 bis 2,5 Proc. phosphorsauren Kalk, weßhalb sie mit Vortheil zum Düngen benützt wird.

C. Bituminöser Thonschiefer.

Es wurden zwei verschiedene bituminöse Thonschiefer untersucht. Nr. I war aus der Gegend von Osnabrück (Hannover) und Nr. II von Markersdorf bei Böhmisch Kamnitz entnommen.

Aus 100 Gewichtstheilen erhielt ich bei der trockenen Destillation:

	Nr. I.	Nr. II.
Theer	3,455	6,406
Ammoniakwasser . . .	9,399	27,500
Rückstand	83,630	56,250
Gas und Verlust . . .	3,786	9,844
	100,000	100,000

Der resultirte Theer war bei beiden Schieferarten dem Aeußern nach ziemlich gleich. Das spec. Gewicht bei Nr. I war 0,910, bei Nr. II 0,885.

Aus 100 Gewichtstheilen wurde erhalten:

	Nr. I.	Nr. II.
Photogen	21,666	25,889
Gas- oder Schmieröl . .	31,486	40,633
Paraffin	3,369	3,685
Kreosot und Karbolsäure .	14,903	12,890
Theerdestillationsrückstand und Verlust bei der Reinigung .	28.576	16,903
	100,000	100,000

100 Gewichtstheile Thonschiefer ergaben also:

	Nr. I.	Nr. II.
Photogen	0,749	1,658
Gas- oder Schmieröl . .	1,088	2,603
Paraffin	0,123	0,236
Kreosot und Karbolsäure .	0,520	0,826
Schieferrückstand . . .	83,630	56,250
Ammoniakwasser . . .	9,399	27,500
Gas	3,786	9,844
Theerdestillationsrückstand und Verlust bei der Reinigung .	0,705	0,083
	100,000	100,000

Der Schieferrückstand von der trockenen Destillation enthält zu wenig Kohlenstoff, resp. verbrennliche Bestandtheile, als daß er zur Feuerung könnte angewandt werden.

Zur Verwendung als Dünger sind beide durch ihren Gehalt an phosphorsaurem und schwefelsaurem Kalk geeignet.

D. Torf.

Zur Untersuchung kam ein schottischer Stichtorf in Anwendung und es ergaben 100 Gewichtstheile desselben:

Theer	9,085
Ammoniakwasser . . .	37,875
kohliger Rückstand . . .	31,500
Gas und Verlust . . .	21,540
	100,000

Der kohksähnliche Rückstand bestand aus:

verbrennliche Substanz resp. Kohlenstoff . .	96,166
Asche	3,834
	100,000

Beim Erkalten erstarrte der Theer bei + 9° R.

100 Gewichtstheile Theer ergaben bei der fractionirten Destillation:

Turfol	18,678
Gas- oder Schmieröl . . .	20,165
Paraffin	3,318
Kreosot und Karbolsäure . .	30,459
Theerdestillationsrückstand u. Verlust bei der Reinigung . . .	27,380
	100,000

100 Gewichtstheile Torf ergaben also an:

Turfol	1,696
Gas- oder Schmieröl . . .	1,831
Paraffin	0,302
Kreosot und Karbolsäure . .	2,767
kohliger Rückstand . . .	31,500
Ammoniakwasser	37,875
Gas	21,540
Theerdestillationsrückstand u. Verlust	2,489
	100,000

Bonn, im März 1859.

LXXVIII.

Untersuchung einer italienischen Braunkohle auf deren Gehalt an Bitumen; von Dr. H. Vohl in Bonn.

Es wurden mir von Mailand circa 200 Pfund einer Glanzbraunkohle zugesandt, um den Werth derselben bezüglich der Erzeugung von Beleuchtungsstoffen festzustellen.

Ein Fundort war nicht angegeben, sondern sie war schlechtweg „Carbone fossile von Mailand" bezeichnet.

Dem Aeußern nach war sie der bituminösen Glanzbraunkohle des Siebengebirges sehr ähnlich, nur daß keine Holzstructur mehr wahrgenommen werden konnte und nicht geringe Mengen Muschelkalk dieselbe an der Oberfläche bedeckten.

Bei der trockenen Destillation ergaben 100 Gewichtstheile:

Theer	1,625
Ammoniakwasser	28,000
Kohlenrückstand	49,500
Gas und Verlust	20,875
	100,000

Das erhaltene Gas enthielt 14,5 Proc. Kohlensäure und Schwefelwasserstoff, es übertraf nach der Reinigung mit Kalkhydrat das Harzgas um 25 Proc. im Leuchteffect.

Der Kohlenrückstand war von gewöhnlicher Steinkohle nicht zu unterscheiden, so daß jeder Mineraloge getäuscht wird. Es ist ein gutes Brennmaterial. 100 Gewichtstheile enthielten:

Asche	3,876
brennbare Bestandtheile . .	96,124
	100,000

Das Ammoniakwasser, welches stark alkalisch reagirte, ergab 1,5 Proc. Salmiak.

Der Theer hatte ein spec. Gewicht von 0,875 und es ergaben 100 Gewichtstheile:

Photogen	21,688
Gas- oder Schmieröl	27,980
Paraffin	0,866
Kreosot und Karbolsäure . .	12,099
Theerdestillationsrückstand u. Verlust bei der Reinigung . . .	37,367
	100,000

100 Gewichtstheile dieser Kohle ergaben also:

Photogen	0,353
Gas- oder Schmieröl . . .	0,455
Paraffin	0,014
Kreosot und Karbolsäure . .	0,197
Kohlenrückstand	49,500
Ammoniakwasser	28,000
Gas	20,875
Theerdestillationsrückstand u. Verlust bei der Reinigung . . .	0,606
	100,000

Aus den Resultaten dieser Analyse ist ersichtlich, daß diese italienische Braunkohle sich nicht zur Photogen- und Paraffin-Darstellung verwenden läßt, daß aber ein Verwerthen als Material zur Gasbeleuchtung um so mehr zu empfehlen ist.

Man würde bei der Gaserzeugung als Nebenproduct den Theer gewinnen, welcher eine reichliche Ausbeute an Photogen und Gas- oder Schmieröl liefert.

Bonn, im April 1859.

LXXIX.

Reisenotizen von P. Wagenmann, Ingenieur in Neuwied.

Aus dem Journal für Gasbeleuchtung, redigirt von N. H. Schilling und A. Schels in München, April 1859, S. 124.

Bei meinem letzten Aufenthalt in London, im Januar d. J. fand ich, daß man auf den Chartered-Gas-Works den Theer, den man dort aus Boghead-Kohlen gewinnt, sämmtlich destillirt, die Essenz von dem fetten Oel reinigt und auf Paraffin verarbeitet. Dabei zeigt sich, daß die Ansicht, als gehe bei hoher Temperatur Paraffin in Naphthalin über, irrig ist, „denn der Theer enthält nicht eine Spur Naphthalin." Mich haben alle meine Versuche überzeugt, daß eigentliche Steinkohlen selbst bei niedriger Temperatur nie Paraffin-Theer geben, während Bitumen, Schiefer u. s. w. der Tertiär-Formation niemals Naphthalin-Theer liefern.

Der Theer der Chartered-Gas-Works hält die feinen Essenzen (Destillationsproducte von 0,650 — 0,780 spec. Gewicht) nicht; diese lösen sich in Gase auf, resp. sind zersetzt, und während Boghead-Theer sonst mit 0,650 zu destilliren beginnt, fängt dieser erst mit 0,780 an. Ferner bestätigt sich am Chartered-Theer eine von mir ausgesprochene Ansicht, daß bei hoher Temperatur der Paraffingehalt im Theer abnimmt. Auch ist das Paraffin bei Theer aus hoher Temperatur, wie das bei Theer, der mehrmals rectificirt wurde, leicht schmelzbar. [73]

Belmont in Vaurhall, den ich besuchte, verarbeitet natürliche Naphtha aus Birma. Es ist einmal behauptet worden, dieß Material werde als Ballast eingenommen und sey daher sehr billig. Die Schiffe, die es holen, müssen mit eisernen Bassins ausgerüstet werden, und die Birmanen tragen es in kleinen Kübeln von den Quellen an Bord. Eine englische Tonne kostet bis London 40 Pfd. St., das ist also per 100 Quart 26 Thaler — ein enormer Preis. Belmont stellt durch Destillation der Birma-Naphtha mit Palmöl ein Product her, welches er zu sogenannten Belmontin-Lichtern verarbeitet. Die Lichter sind klar und sehr schön brennend, und correspondiren mit meinen Wagenmantin-Producten, die ich durch Destillation von Paraffin mit Talg herstelle.

---

[73] Hr Wagenmann hat uns eine Probe Paraffin überschickt, welches durch wiederholte Rectification des Theers und Trennen durch Destillation mit Talgöl erhalten wurde, im Ansehen unübertrefflich ist, aber bei 28° C. schmilzt, statt bei 56°. A. d. Red.

Die Herren Field und Holland, welche ich in Lambeth traf, zeigten mir Pariser Paraffin mit Schwefelkohlenstoff gereinigt. Auf die Frage, ob ich die Operation für anwendbar halte, muß ich jetzt, nachdem ich vor drei Jahren versuchte mit flüssiger schwefliger Säure zu reinigen, mich dahin aussprechen, daß der Weg wegen des Verlustes an flüchtigen Stoffen, und der Gefährlichkeit — resp. der Schwierigkeit, Maschinen zu construiren, welche diese Gefahren beseitigen, nicht praktisch erscheint; man erhält übrigens ein sehr schönes Product.

Hr. Field hat seinen Weg des Reinigens mit Rangoon-Essenz aufgegeben, da das Fabricat, wie ich auch gefunden habe, selbst bei der vorsichtigsten Abtreibung der Essenz mit Wasserdampf, doch immer durch Spuren von entstehender Verharzung eine schwache Färbung erhielt.

Der Talg- und Palmöl-Weg scheint mir der zweckmäßigste, indem er erlaubt, aus dem im Paraffin enthaltenen Oel zugleich Fett für Maschinen, Walzwerke und Wagen zu bereiten.

Die Irish Peat Company in Kildare hat neue Fonds erhalten, und beginnt ihre Arbeiten wieder. Die Wareham Shale Works in Dorsetshire gleichfalls.

Die Kimmeridgegruben exportiren von ihrem Material viel nach Frankreich. [74]

Die Atlas Foundry des Hrn. G. Bower zu St. Neots, Hunts, hat sich sehr ausgedehnt. Ich habe einen der Bower'schen Gasapparate [75] bei Hrn. v. d. Zypen in Deutz aufgestellt und bin sehr zufrieden.

Miscellen.

Verbreitung der Nähmaschinen in Nordamerika.

Nach dem Scientific American beschäftigt das Etablissement von Wheeler und Wilson regelmäßig 400 Arbeiter mit Anfertigung von Nähmaschinen. Auf das Unternehmen wurde ein Capital von 1,250,000 fl. verwendet. Im letzten Vierteljahr wurden hier 4700 Maschinen gefertigt und gegenwärtig werden Tag für Tag 100 Stück fertig geliefert und verkauft. Sämmtliche Maschinentheile werden nach

---

[74] In Hrn. Wagenmann's Abhandlung „über in Schottland vorkommende neue Rohmaterialien zur Photogen- und Paraffinfabrication" im polytechn. Journal Bd. CLI S. 116 muß es hinsichtlich des Torfes von der Insel Lewis S. 117 Zeile 2 v. o. heißen: „der Kubikfuß Kehks desselben wog nur 12—18 Pfd., der Torf selbst wiegt 48—58 Pfd." — Ferner lese man hinsichtlich der Blätterkohlen S. 118 Zeile 8 v. o. „Außer dem besprochenen Rohmaterial wird gegenwärtig auch der bei Kimmeridge vorkommenden South Boghead coal etc." A. d. Red.

[75] Beschrieben im polytechn. Journal Bd. CXLIX S. 184.

denselben Modellen gearbeitet, so daß man sie nach Belieben von einer Maschine auf eine andere von gleicher Größe übertragen und, wenn zerbrochen oder abgenützt, von der Fabrik neu beziehen kann. Der Preis einer Maschine stellt sich je nach der Größe auf 125 bis 250 fl.; zu letzterem Preis werden am meisten abgesetzt. — Eine andere sehr große Maschinenwerkstätte von Grover und Baker besteht in Boston; aus ihr gingen im Jahr 1858 14,000 Nähmaschinen hervor, die meisten zu einem Preis von 250 fl. Allein schon mit Anfertigen der Gestelle und verzierten Deckel für die verkauften Maschinen sind beständig 150 Schreiner beschäftigt. Der Absatz geschieht zum größten Theil nach Südamerika, viele Maschinen gehen aber auch nach England. — Die Fabrik von J. M. Singer und Comp. liefert 350 Maschinen per Woche, und es werden Anstalten getroffen, ihre Leistungsfähigkeit in nächster Zeit noch zu vergrößern. Die Maschinen kosten von 125 bis zu 312½ fl. Die theuersten sind ebenfalls die gesuchtesten. Ein Zweiggeschäft wurde von denselben Unternehmern in Glasgow gegründet; im letzten Jahre wurden von demselben um mehr als 300,000 fl. Maschinen verkauft. — In jeder Werkstätte Amerika's, wo Näharbeit irgend welcher Art vorkommt, werden Nähmaschinen angewendet; bei mehreren Familien sind sie schon als Hausgeräthe eingebürgert, und wenn man bedenkt, daß Nähmaschinen von dem Preis von 12½ fl. an aufwärts in New-York und jeder andern Stadt in Amerika zu haben sind, so wird man noch unter der Wahrheit bleiben, wenn man die Zahl der dort wöchentlich verkauften Nähmaschinen zu 1500 Stück annimmt. (Württembergisches Gewerbeblatt, 1859, Nr. 20.)

Beitrag zur Beantwortung der Frage über die Zulässigkeit der Stein- oder Dachpappe zu Dachbedeckungen mit Rücksicht auf ihr Verhalten gegen Feuer; von Professor Dr. Rühlmann.

Bald nach Veröffentlichung eines Aufsatzes „das Neueste über Dachbedeckungen aus Steinpappe" im Jahrgang 1858 (S. 115) der Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins (polytechn. Journal Bd. CXLIX S. 226), erhoben sich, ungeachtet mannichfacher vorgelegter amtlicher Zeugnisse, besonders in der Stadt Hannover und deren Nähe, wiederholte Zweifel einflußreicher Personen über die Feuergefährlichkeit der Dachpappe, namentlich aber über die Pappe, welche die Fabrik des Hrn. Fedderſen zu Harburg lieferte, wodurch sich letztgedachter Herr veranlaßt fand, den Hrn. Hauptmann Jüngſt vom königl. hannoverschen Ingenieur-Corps, Hrn. Bauinspector Debo hierselbst und mich zur Beurtheilung der fraglichen Feuergefährlichkeit und Ausstellung eines Gutachtens aufzufordern.

Sowohl zur thatsächlichen Begründung des letzteren, als auch um den Betheiligten der Residenzstadt Hannover durch eigene Anschauung und Erfahrung Gelegenheit zur Beurtheilung der Feuergefährlichkeit der Pappdächer zu geben, wurden sorgfältige, öffentliche Versuche angestellt, von welchen im Nachstehenden die Rede seyn soll.

Erſter Verſuch

(am 24. Juni 1858).

Auf dem Bauplatze der neuen hannoverschen Eisengießerei [76] waren zwei Satteldächer von etwa 10 Fuß Länge, 7½ Fuß Breite und 1⅔ Fuß Höhe auf je 6 Ständern ohne Wände errichtet; die Höhe des Dachrandes über der Erde betrug 4¾ Fuß. Das eine derselben war mit einzölligen tannenen Dielen und darüber mit Steinpappe aus der Fabrik von Fedderſen zu Harburg, das andere mit englischem Schiefer auf Latten gedeckt.

Das Wetter war trocken bei geringem Luftzuge.

---

[76] Vor dem Egidienthore, Fabrikstraße 1. (Von der Eisenbahnstraße zur kleinen Bult links)

Auf beiden Dächern wurden gleichzeitig Haufen von tannenen Scheiten und Spänen von etwa 4 Quadratfuß Fläche und 1 Fuß Höhe auf der Windseite lose aufgehäuft und angezündet. Auf dem mit Steinpappe bedeckten Dache erweichte sich in Folge der Hitze der in dem Anstriche und der Pappe selbst enthaltene Theer und entwickelte sich als Gas, welches in niedriger über einen Theil der Dachfläche fortkriechender Flamme verbrannte und, nachdem der Theergehalt verzehrt war, von selbst erlosch. Nach etwa 4 Minuten kamen unterhalb der Dachfläche zwischen den Fugen der Verschalung hindurch Dämpfe zum Vorschein, welche jedoch an lebendigem Feuer nicht zündeten.

Die Verschalung selbst fing um diese Zeit an unter der Feuerstelle ein wenig erwärmt zu werden, behielt aber in der nächsten Umgebung des Feuers eben so ihre frühere Temperatur, wie die Steinpappe selbst. Ein Durchtropfen des erweichten Theers wurde nicht bemerkt. Nach etwa 8 Minuten erlosch das Feuer auf dem Dache und ergab sich nach sorgfältiger Entfernung der zurückgebliebenen Asche, daß die Pappe auf der Brandstelle selbst völlig ausgeglüht und in eine zusammenhängende Kohle mit schiefrigem Bruche verwandelt, die darunter befindliche Verschalung aber auf $^1/_8$ Zoll verkohlt war.

Auf dem Schieferdache war das Feuer nach derselben Zeit erloschen und waren in Folge desselben die Schiefer auf der Brandstelle gesprungen, die Latten ein wenig gebrannt.

Nach vorgenommener Wiederherstellung der Dächer in dem ursprünglichen Zustande wurden unter beiden hellodernde Feuer von leeren Tonnen, Holzscheiten und Spänen angezündet, so daß die ganze untere Seite der Dächer von der Flamme berührt wurde, nach etwa 5 Minuten wurde durch Nachlegen das Feuer von Neuem angeregt.

Bei dem mit Steinpappe bedeckten Dache faßten zunächst nur die Ständer, Rahmen und die äußeren Sparrengebinde Feuer, da der vollständige durch die Pappe bewirkte Abschluß eines Luftzuges nach oben das Feuer im Innern nicht fassen lassen wollte. Erst nach dem durch die Hitze erfolgten Lösen des Theergehalts der Pappe und dem in Gasform stattfindenden Zutritt zu dem bis dahin langsam fortschreitenden Feuer wurde letzteres intensiver und flammte am Dachwerke heftig auf, während an der Verschalung unter dem Dache die Flamme sich vorzugsweise an den Fugen hielt, woselbst sie durch die entweichenden Gase genährt wurde. Nach dem Verbrennen des Theers mäßigte sich der Gang des Feuers, verbreitete sich aber nach und nach über die ganze untere Dachfläche.

Die Steinpappe selbst blieb dabei unversehrt und leitete die Wärme sehr wenig, so daß man ohne merkliche Empfindung derselben die Hand darauf legen konnte. Erst nachdem etwa 20 Minuten nach Beginn des Feuers der Einsturz des Daches mit einzelnen Sparrentheilen und Schalbretern begann, riß die Pappe, wobei die Risse durch aufzüngelnde Flammen deutlich hervortraten Nach 23 Minuten war der vollständige Einsturz des Daches erfolgt. Die theils an den noch stehenden Ständern hängen bleibende, theils auf die Erde in das Feuer fallende Pappe vermehrte für den Augenblick die Heftigkeit desselben, indem der Rest des Theergehalts derselben jetzt auf einmal entzogen wurde und zur Flamme hinzutrat, verbrannte aber nicht zu Asche, sondern verblieb in zusammenhängenden großen Stücken in dem schon früher erwähnten verkohlten Zustande mit schiefrigem Bruche.

Bei dem Schieferdache hatte in Folge des zwischen den Schiefersteinen hindurch stattfindenden Luftzuges das Feuer sich rascher verbreitet und war, auch in Folge der schwereren Belastung, der Einsturz des Daches nach 13 Minuten erfolgt.

Als Resultat dieses Versuchs ergibt sich Folgendes:

Bei der Beurtheilung des Verhaltens der Steinpappe gegen Feuer sind die beiden Fälle zu unterscheiden, wo das Feuer von Außen durch Entzünden von einem andern Brande her, vorzugsweise durch Flugfeuer erfolgt, oder wo es von einem im Innern des Hauses entstandenen Brande herrührt. Für den ersteren Fall war das Feuer *auf* den Dächern, für den zweiten *unter* denselben angezündet. Bei der Beobachtung des auf dem Dache brennenden Feuers ergab sich eine so geringe und so langsame Einwirkung desselben auf die Pappe und das darunter liegende Holzwerk, daß ein Löschen desselben, sey es durch Flugfeuer oder directe Berührung von der Flamme eines nahe stattfindenden Brandes hervorgegangen, um so mehr als sehr leicht zu bewerkstelligen erscheint, da die zulässige geringe Neigung

der mit Steinpappe zu deckenden Dächer ein völlig sicheres Bewegen der Menschen auf denselben zuläßt. Dabei ist als ein Vorzug für die Steinpappe anzuführen, daß ein auf das Dach fallender brennender Gegenstand von nicht zu großem Gewichte ein mit Steinpappe gedecktes Dach nicht zerstören wird, während er bei einem Schiefer- oder Ziegeldache hindurchschlagen und dann leicht zünden würde. Wenn nun schon hiernach mit Rücksicht auf Feuer von außen das Steinpappedach den mit Schiefer oder Dachziegeln gedeckten Dächern nicht nachzustellen ist, so erschien es doch wünschenswerth, einen wiederholten länger andauernden Versuch mit auf dem Dache angezündetem Feuer zu machen, um beurtheilen zu können, ob die nach 8 Minuten zum Vorschein gekommene Verkohlung der Verschalung auf ⅛ Zoll Tiefe bei längerem Anhalten des Feuers auf eine gefährlich erscheinende Weise sich ausdehnen wird.

Hinsichtlich der Entzündung von Innen erscheinen zunächst als Nachtheile der Steinpappe:

1) die Verstärkung der Intensität eines entstehenden Feuers durch den von der Hitze herausgeleckten Theer;

2) die Vermehrung der Heftigkeit desselben durch das Holzwerk der Dachverschalung und den noch vorhandenen Theergehalt der Pappe beim Einsturze des Daches.

Dagegen sind aber als überwiegende Vortheile anzuführen:

1) der durch ein Pappdach erfolgte vollständige Abschluß des Luftzuges, wodurch die Verbreitung eines entstehenden Feuers sehr gehemmt werden muß;

2) der bei weitem später erfolgende Einsturz des Daches, woraus sich die Möglichkeit eines besseren Löschens des Feuers und vollständigen Rettens der im Hause vorhandenen Menschen und Gegenstände ergibt;

3) die schon oben erwähnte durch die geringe Dachneigung entstandene Sicherheit der Bewegung auf dem Dache selbst und den Dächern der etwa gleichfalls mit Pappe gedeckten benachbarten Häuser, von wo eine sichere Direction der Löschmaßregeln möglich ist.

Es möchte demnach auch gegen ein im Innern des Hauses entstandenes Feuer das Verhalten eines mit Steinpappe gedeckten Daches nicht ungünstiger zu beurtheilen seyn, als eine Bedachung mit Ziegeln oder Schiefer.

Zweiter Versuch

(am 8. Juli 1858).

Zur ferneren Untersuchung des Verhaltens der Fedderſen'schen Steinpappe gegen Feuer von Außen war auf dem Kasernen-Bauplatze vor Hannover, zwischen der List und der LangenhagenerChaussee wieder ein Satteldach von 9 Fuß Länge, 8¼ Fuß Breite und 1 Fuß Höhe auf Ständern ohne Wände errichtet und mit Fedderſen'scher Steinpappe auf einzölligen tannenen Dielen bedeckt. Die Bedeckung war seit 12 Tagen erfolgt und war der Steinpappe der gebräuchliche Ueberzug von Steinkohlentheer, Kalk u. s. w gegeben.

Wegen seitdem stattgehabten häufigen Regens hatte dieser Anstrich nicht in vollem Maaße austrocknen können, was als ein Nachtheil für das Resultat der Prüfung zu bezeichnen ist, da ein völlig ausgetrockneter Anstrich dem Feuer besser widersteht.

Das Wetter war trocken, der Luftzug äußerst gering.

Auf der Windseite wurde ein Feuer von 5 Pfd. trockenen tannenen Scheiten und Späen angezündet. Nach 3 Minuten entwickelte sich der Theergehalt wie beim ersten Versuche in Gasform und verbreitete sich die daraus hervorgehende niedrige Flamme bis auf 2½ Fuß von der Brandstelle, jedoch nur windwärts. Nach 5 Minuten wurden wieder 5 Pfund Tannenholz aufgelegt, worauf nach 8 Minuten — von Anfang an gerechnet — unterwärts zwischen den Fugen der Verschalung Dämpfe hindurchquollen und das Holz daselbst färbten, jedoch nicht an lebendigem Feuer zündeten. Nach 11 Minuten wurden wieder 5 Pfund Holz aufgelegt, und wurde dann nach 20 Minuten das Feuer vorsichtig beseitigt, ohne daß inzwischen neue Erscheinungen beobachtet worden waren

Nach Fortschaffung des Feuers brannten auf der etwa 3½ Fuß im Durchmesser haltenden Brandstelle noch etwa 5 Minuten lang niedere von Theer genährte Flammen.

Die Pappe und die darunter befindliche Verschalung zeigten unter der Brandstelle dieselben Erscheinungen, wie beim früheren Versuche, indem die erstere bei beibehaltenem Zusammenhange und schieferigem Bruche völlig verkohlt, letztere $^1/_5$ Zoll tief verbrannt war. Es hatte mithin die 20 Minuten hindurch stattgefundene Einwirkung eines heftig brennenden Feuers erhebliche nachtheilige Einwirkungen auf das Dach nicht hervorgerufen.

Zur noch weiteren Prüfung des Verhaltens eines mit Steinpappe gedeckten Daches gegen Feuer von Außen wurde sodann auf der entgegengesetzten Seite des Daches ein Feuer von ebenfalls 5 Pfd. Tannenholz angezündet, nach 8, 20 und 30 Minuten jedesmal mit 5 Pfd. Holz genährt und nach 40 Minuten mit Wasser gelöscht. Während des Feuers waren neue Erscheinungen nicht hinzugetreten, die Pappe war auf der Brandstelle wie früher in schieferige Kohle verwandelt, die Verschalung unter derselben auf $^5/_8$ Zoll Tiefe angekohlt.

Unter Wiederanwendung der bei Gelegenheit des ersten Versuchs angeführten Schlußfolgerungen und Gründe waren die Sachverständigen der Ansicht, daß die von dem Hrn. Fedderſen zu Harburg gefertigte Steinpappe mit Rücksicht auf ihr Verhalten gegen Feuer unbedenklich als zulässig bezeichnet werden kann. (Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins, 1859 S. 36.)

Eisenbahn-Geschwindigkeiten.

Diese sind in den nachbenannten Ländern wie folgt:

	Personenzug.	Schnellzug.	Größte Geschwindigkeit.
	Englische Meilen in der Stunde.		
Nordamerika . . .	43	86	100
Frankreich . . .	40	72	86
England	36	60	82
Deutschland . . .	36	58	76

Nach diesen Angaben fährt man in Deutschland am langsamsten, in Nordamerika am schnellsten, welches letztere zum Theil der geringen Anzahl von Halteplätzen und den längeren Stationen zuzuschreiben ist. (Mining Journal vom 23. April 1859, durch die Wochenschrift des schlesischen Vereins für Berg- u. Hüttenwesen, Nr. 20.)

Ueber Bessemer's Eisenproceß.

Bessemer's Eisenproceß soll jetzt so wesentlich verbessert seyn, daß z. B. eine aus gewöhnlichem Roheisen durch das gedachte Verfahren dargestellte Barre, nachdem sie in eine Röhre von 1 Zoll Wandstärke und 4 Zoll lichter Weite verwandelt war, sich unter einem Dampfhammer ausschmieden ließ, ohne die mindesten Brüche oder Risse zu zeigen. (Mining Journal vom 16. April 1859, durch die schlesische Wochenschrift Nr. 20.)

Franklinit als Zuschlag beim Eisenschmelzen.

In New-Jersey in Nordamerika kommt bekanntlich der Franklinit (eine Verbindung von Zinkoxyd und Eisenoxyd) in großen Mengen vor. Da derselbe reich an Mangan und vollkommen frei von Schwefel und Phosphor ist, so hat man versucht, ihn in Mengen von 15 bis 20 Proc. beim Verschmelzen eines sehr unreinen Eisenerzes zuzusetzen. Das Eisen, welches vorher sowohl roth- als kaltbrüchiges Stabeisen gab, soll durch diesen Zusatz dem besten Eisen gleichgekommen seyn. (Mining Journal vom 16. April 1859, durch die schlesische Wochenschrift Nr. 20.)

Ueber Wolframstahl.

Diese von Jacob in Wien erfundene Stahlgattung zeigt ganz außerordentliche Eigenschaften, ist indessen schwer zu schmieden und in eine andere Form zu bringen. Dieselbe wird nach einer Mittheilung der polytechnischen Gesellschaft in Berlin hauptsächlich von dem Bochumer Verein für Stahlfabrication und den Gebr. Freudenthal in Berlin fabricirt. Nach der Invention befassen sich auch die HHrn. F. Köhler und Jacob im Elsaß mit deren Erzeugung, wozu sie Wolfram aus den Gruben von St. Leonhard in den Vogesen verwenden. Der Wolframstahl besteht aus reinem Stahl, dem im geschmolzenen Zustande manganhaltiges Wolframerz zugesetzt wird; das Mangan- und Eisenoxyd des Wolfram scheiden sich dadurch aus und es verbindet sich das reine Wolfram mit dem Stahl Der Wolframstahl ist der härteste Stahl, welcher existirt, und ist zäher als der gewöhnliche. Man verwendet ihn bis jetzt hauptsächlich zu Werkzeugen. (Arbeitgeber.)

Wir verweisen auf den Bericht über den von Hrn. Franz Mayer in Leoben erzeugten Wolframstahl, im vorhergehenden Heft S. 178 des polytechnischen Journals. Die Redaction.

Legirungen für Kupfermünzen.

In Nordamerika sind jetzt Versuche angestellt worden, um statt der Scheidemünzen aus reinem Kupfer Legirungen desselben mit Nickel anzuwenden, die sich durch geringeres Gewicht, besseres Aussehen und größeren Widerstand gegen Abnutzung auszeichnen. Bekannt ist, daß in Frankreich eine Legirung von 95 Proc. Kupfer, 4 Proc. Zinn und 1 Proc. Zink zu den Münzen von 10 und 5 Centimes angewendet wird und sich gut bewährt hat. In England ist davon die Rede gewesen, eine Legirung mit Aluminium anzuwenden, welche sich bekanntlich durch eine sehr große Festigkeit und schönes Aussehen auszeichnet. (Mining Journal vom 16. Februar 1859, durch die schlesische Wochenschrift Nr. 20.)

Vereinfachung des Verfahrens der Eisenanalyse nach Margueritte; von O. L. Erdmann.

Die Reduction des Eisenoxyds durch Zinnchlorür, von welcher schon Penny Gebrauch gemacht hat zur Bestimmung des erstern, benutzt W. Wallace bei seiner Eisenprobe (polytechn. Journal Bd. CXLIX S. 440) zugleich zur leichten Löslichkeit derjenigen Eisenerze, welche sich sehr schwer in Salzsäure lösen, wie Magneteisenstein und faseriger Rotheisenstein.

Da die Leichtigkeit, mit welcher sich das Eisenoxyd in einer sauren Flüssigkeit löst, welcher Zinnchlorür zugesetzt ist, sich darauf gründet, daß das Oxyd leichter in einer sauren Lösung von Eisenchlorür als von Eisenchlorid löslich ist, so ließ sich voraussehen, daß andere Reductionsmittel, namentlich metallisches Zink, die Beschleunigung der Auflösung ebenfalls hervorbringen würden. In der That erleichtert metallisches Zink die Auflösung der Eisenerze in Salzsäure auf überraschende Weise. Hierauf gründet sich folgende Vereinfachung des Verfahrens der Eisenanalyse nach Margueritte. Statt erst die Lösung des Eisenerzes zu bereiten und diese dann mit Zink nach der gewöhnlichen Weise zu reduciren um ihren Eisengehalt mittelst Chamäleonlösung zu bestimmen, bringt man ein Stück metallisches Zink neben dem Eisenerze in die zur Lösung dienende Salzsäure. Die Auflösung erfolgt bei den sonst schwerlöslichsten Erzen und geglühtem Eisenoxyd in der Wärme sehr leicht und schnell. Die Lösung wird dann mit Wasser verdünnt und nachdem sie noch eine Zeit lang mit dem Wasserstoff entwickelnden Zink gestanden hat, titrirt. Bei einer Anzahl in meinem Laboratorium ausgeführter Analysen von Eisenerzen wurde dieses Verfahren angewendet, und es hat sich so vortrefflich bewährt, daß ich es als eine wesentliche Erleichterung der Analyse empfehlen kann. (Journal für praktische Chemie, 1859, Bd. LXXVI S. 176.)

Ueber die Reinigung des Kupfervitriols und anderer schwefelsaurer Salze von Eisen, und über die Befreiung des Wassers von Gyps; von Heinrich Wurtz, Professor der Chemie in Washington.

Um den Kupfervitriol von seinem Eisengehalt zu befreien, kocht man die Lösung desselben zuerst mit etwas braunem Bleioxyd, um das schwefelsaure Eisenoxydul in Oxydsalz zu verwandeln, und sodann mit kohlensaurem Baryt, wodurch das Eisenoxyd niedergeschlagen wird, während zugleich unlöslicher schwefelsaurer Baryt entsteht. Die heiße Lösung wird dann filtrirt und krystallisiren gelassen, wobei schöne, ganz eisenfreie Krystalle sich bilden. Statt des braunen Bleioxyds kann man auch Mennige anwenden, welche aber etwas Kupferoxyd mit niederschlägt. Wenn ein geringer Kalkgehalt des Kupfervitriols nicht nachtheilig ist, wie in der Druckerei und bei der Farbenfabrication, so kann man statt des kohlensauren Baryts kohlensauren Kalk anwenden. Sollte der Kupfervitriol Mangan enthalten, wie es oft der Fall ist, so wird dasselbe durch diese Behandlung ebenfalls abgeschieden.

Das hier angegebene Reinigungsverfahren ist auch bei den schwefelsauren Salzen der Alkalien, der Bittererde, des Zinkoxyds ꝛc. anwendbar und dürfte namentlich zur Reinigung der schwefelsauren Bittererde oder des Bittersalzes eine technische Anwendung finden. Das Bittersalz kann durch Behandlung mit kohlensaurem Baryt nicht bloß von Eisen, sondern auch von seinem Gehalt an schwefelsaurem Kalk befreit werden, denn der kohlensaure Baryt schlägt den Gyps aus seiner Lösung vollständig nieder, selbst in der Kälte, indem kohlensaurer Kalk und schwefelsaurer Baryt entstehen. Man kann daher dieses Mittel anwenden, um den Gyps aus dem Wasser, welches zur Speisung von Dampfkesseln bestimmt ist, zu entfernen und dadurch die Kesselsteinbildung zu verhüten. Kohlensaures Bleioxyd schlägt den Gyps ebenso nieder wie kohlensaurer Baryt, und kann deßhalb zu demselben Zweck angewendet werden, und dürfte hierzu nicht zu kostspielig seyn, da sich das Blei aus dem Niederschlag, einem Gemisch von schwefelsaurem Bleioxyd und kohlensaurem Kalk, leicht als Metall wieder gewinnen läßt. (Chemical Gazette, 1859, Nr. 391.)

Ueber die Darstellung der Unterchlorsäure (des Chloroxyds); von Crace Calvert und E. Davies.

Ein bequemes Verfahren, um Unterchlorsäure zu bereiten, besteht darin, im Wasserbade, bei 70° C., ein inniges Gemenge von chlorsaurem Kali und überschüssiger krystallisirter Oxalsäure zu erhitzen. Es erfolgt eine regelmäßige Entbindung von Unterchlorsäure und Kohlensäure. Man leitet die Gase in Wasser und erhält so eine Auflösung von Unterchlorsäure.

Um diese Säure zu analysiren, leitete man in die Auflösung einen Strom von schwefligsaurem Gas: es bildete sich Schwefelsäure und Salzsäure, welche man bestimmte. Die erhaltenen Quantitäten von Chlorsilber und schwefelsaurem Baryt entsprachen genau der Formel ClO^4.

Als kräftiges Oxydationsmittel wird das Chloroxyd, dessen Darstellung leicht und ganz gefahrlos ist, wahrscheinlich ein schätzbares Agens in der organischen Chemie werden. (Quarterly Journal of the chemical Society, t. XI p. 193; Annales de Chimie et de Physique, April 1859, S. 485.)

Verfahren, Papier, Gewebe u. s. w. mehrfarbig zu bedrucken; von H. L. Müller in Paris.

Der Genannte erhielt am 23. März 1858 in England ein Patent auf ein Verfahren, Papier, Gewebe u. s. w. auf einmal mit beliebig vielen verschiedenen Farben zu bedrucken. Nach demselben vermischt man jeden der anzuwendenden

höchst fein zertheilten Farbstoffe für sich mit einem Bindemittel, welches je nach den Umständen eine Lösung von Gummi, Dextrin u. s. w. in Wasser oder eine Lösung von Harz in Weingeist oder Terpenthinöl oder irgend eine andere Lösung seyn kann, zu einer teigförmigen Masse und bildet aus derselben sodann durch Pressen in Formen oder auf andere Art Stäbchen oder Stücke, deren Grundfläche demjenigen Theile des betreffenden Musters, welcher damit gedruckt werden soll in Gestalt und Größe gleich ist. Diese Stücke werden getrocknet und darauf in der dem zu erzeugenden Muster entsprechenden Lage und Anordnung zusammengestellt und mit einander verbunden, indem man ihre Seitenflächen vorher mit etwas von dem Bindemittel bestreicht, damit sie zusammenkleben, und nöthigenfalls Zwischenstücke (wohl für unbedruckt zu lassende Stellen) einschaltet Aus den verschiedenen Stücken erhält man so eine Platte, welche sämmtliche zum Druck des betreffenden Musters erforderliche Farben in der gehörigen Anordnung darbietet. Diese Platte wird, auf einem Bret, einer Metallplatte u. s. w. befestigt, zum Druck angewendet, wobei es aber nöthig ist, jedesmal, bevor man einen Abdruck nimmt, entweder die Oberfläche dieser Mosaikdruckplatte oder das Gewebe oder sonstige Material, worauf gedruckt werden soll, mit einer geeigneten Flüssigkeit zu befeuchten, so daß dadurch die für den einmaligen Abdruck erforderliche Quantität Farbe löslich gemacht wird. Unter Umständen kann es zweckmäßig seyn, die angefeuchtete Mosaikdruckplatte zunächst auf einem lithographischen Steine oder einer Metallplatte abzudrucken und erst von dieser Abdrücke auf dem Gewebe oder sonstigen Material zu machen (Repertory of Patent-Inventions, December 1858, durch das polytechnische Centralblatt, 1859 S. 218.)

Chemische Aufschließung des Horns behufs der Düngung der Felder.

Ein Rittergutsbesitzer fragte bei dem Verein zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen an, auf welche Weise, behufs der Düngung der Felder, Horn aufzulösen sey und welche Gefäße dazu verwendbar seyen. Die Abtheilung für Chemie und Physik äußerte sich über diese Frage im Wesentlichen folgendermaßen:

„Die Erfahrung lehrt, daß geraspeltes Horn sich in der Erde ohne weitere chemische Vorbereitung zersetzt; in den Gärmereien werden Hornspäne als eins der besten Düngmittel betrachtet. Jede chemische Behandlung des Hornes zerstört wenigstens theilweise die stickstoffhaltigen Verbindungen und dürfte deßhalb minder vortheilhaft seyn. Zur chemischen Aufschließung des Hornes bedient man sich der ätzenden Alkalien, mit deren Auflösung es übergossen wird, wobei Wärme zu vermeiden ist, da sonst Ammoniak entweichen würde. Ist das Horn aufgeweicht, so gießt man verdünnte Schwefelsäure hinzu, um das Alkali zu neutralisiren."

„Wohlfeiler als eine Behandlung mit Aetzlauge ist die mit Kalkbrei. Man sumpfe möglichst zerkleinertes Horn mit gelöschtem Kalk in eine Grube ein, worauf dasselbe bald weich wird. Hierauf kann es herausgenommen und mit oder unter Wasser noch mehr zerkleinert und zerrührt werden."

„Was die nöthigen Gefäße betrifft, so kann in einem aus Cement gefertigten Behälter eine Behandlung des Hornes wohl mit Kalk und Alkalien, nicht aber mit concentrirter Schwefelsäure vorgenommen werden da der Cement von letzterer mächtig angegriffen wird. Hierzu eignen sich Bohlenkästen mit Bleiplatten (6 Pfund pro Quadratfuß wiegend) ausgekleidet. Eine Behandlung mit Kalk kann in Gruben stattfinden, deßgleichen mit Laugen in Cementkästen." (Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen. 1859 S. 25.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

LXXX.

Verbesserungen an Centrifugal-Regulatoren für Dampfmaschinen und andere Motoren, patentirt für W. E. Newton in London.

Aus dem London Journal of arts, März 1859, S. 146.

Mit einer Abbildung auf Tab. VI.

Den Zweck vorliegender Erfindung (patentirt am 23. Juni 1858) bildet die Herstellung eines Centrifugal-Regulators, welcher folgende zwei Eigenschaften eines vollkommenen Regulators besitzt: 1) daß er die ganze zum Oeffnen und zum Schließen des Regulirungsventils erforderliche Bewegung bei einer kaum bemerkbaren Geschwindigkeitsänderung des Motors hervorzubringen im Stande ist; 2) daß er diese Bewegung bei der geringsten Geschwindigkeitsänderung augenblicklich beginnt und sehr rasch vollbringt. Dieses Resultat erzielt der Patentträger mittelst eines nach bekanntem System jedoch weit leichter construirten Centrifugalregulators, den er mit weit größerer Geschwindigkeit als gewöhnlich rotiren läßt.

Fig. 18 stellt seinen Regulator im Aufrisse dar. A ist das Gestell, B die verticale Achse oder Spindel des Regulators, welche oben und unten in Lagern läuft; C, C sind die oberen Arme, an welche die Kugeln D, D befestigt sind; E, E sind die unteren Arme und F ist der Schieber. G ist der Hebel, welcher den Schieber F mit dem Drosselventil verbindet und seinen Stützpunkt in a hat. H ist ein Gegengewicht, welches mittelst der Rollen e, e auf dem Hebel G ruht. I ist ein kleiner Träger, welcher dem Hebel G als Stütze dient, wenn der Regulator nicht in Thätigkeit ist; dieser Träger ist mit zwei festen Zapfen f versehen, mit denen das Gegengewicht durch die Arme g, g in Verbindung steht. Letztere haben die Bestimmung, wenn der Schieber in die Höhe geht und den Hebel mitnimmt, das Gegengewicht dem Stützpunkt des Hebels näher zu bringen und den Antheil des Gewichtes aufzunehmen, welcher bei zunehmender Neigung des Hebels auf dieselben übertragen wird. Der Regulator wird durch Rädereingriff in Thätigkeit gesetzt, weil Riemen in ihrer Wirkung keine so positive Sicherheit darbieten.

Die Wirkungsweise des Apparates ist nun folgende. Die Centrifugalkraft hat 1) die Kugeln D und ihre Arme zu tragen und 2) das Gegengewicht zu heben, und außer diesem nur noch den Reibungswiderstand an den Punkten h,i,j zu überwältigen. Diese Reibung ist in Anbetracht der Leichtigkeit der Kugeln und Arme so gering, daß eine ganz geringe Zunahme der Centrifugalkraft hinreicht, dieselbe zu überwinden und Gegengewicht nebst Schieber F zu heben. Eine Verminderung der Schwungkraft läßt einen Theil der Schwere des Gegengewichtes frei und gestattet demselben sowie dem Schieber herabzusinken. Da die Centrifugalkraft eines rotirenden Körpers im Verhältniß zu dem Quadrate seiner Geschwindigkeit steht, so kann die Empfindlichkeit des Regulators als in dem nämlichen Verhältniß stehend betrachtet werden; daher bedarf es nur einer geringen Vermehrung oder Verminderung der sehr bedeutenden Geschwindigkeit des Regulators, um das Gegengewicht zu heben oder dasselbe augenblicklich durch den ganzen Hub des Schiebers F sinken zu lassen. Bei einem gewöhnlichen Centrifugalpendel wird dagegen durch eine Geschwindigkeitsänderung, ähnlich derjenigen, welche erforderlich ist um den Schieber des neuen Regulators durch seinen ganzen Hub zu bewegen, eine kaum wahrnehmbare Vermehrung der Centrifugalkraft hervorgebracht, und dieß ist die nächste Ursache seiner Trägheit.

Um die Wirkung des Gegengewichtes vollkommen zu machen, muß seine auf den Regulator wirkende Belastung in Bezug auf die ihm entgegenwirkende Kraft des letzteren constant oder nahezu constant seyn; und da wegen der veränderten Winkelstellung der oberen Arme C,C gegen die Spindel ein Gegengewicht von gegebener Größe in den oberen Rotationsebenen der Kugeln eine größere Wirkung ausübt, so wird es nothwendig, die effective Belastung des Gegengewichtes in dem Maaße zu reduciren, in welchem die Kugeln steigen. Dieser Zweck kann auf verschiedene Weise erreicht werden, z. B. wie im vorliegenden Falle durch Verschiebung des Gegengewichtes H mittelst der Arme g,g.

LXXXI.

Das neue transatlantische Dampfschiff von Th. Winan aus Baltimore.

Aus dem London Journal of arts, März 1859, S. 144.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Diese in England patentirte Erfindung betrifft die Construction eines Dampfschiffes, dessen Rumpf aus zwei fest mit einander verbundenen Hälften einer Spindel besteht; diese Spindelhälften lassen einen Raum zwischen sich, welchen ein verticales Ruderrad einnimmt.

Fig. 16 stellt dieses Dampfschiff in der perspectivischen Ansicht, Fig. 17 im verticalen Längendurchschnitte durch die Achse des Schiffes dar. A, A^1 sind die beiden Hälften, welche mit einander verbunden die Gestalt einer Spindel haben. h, h sind starke Scheidewände, welche die beiden zu einem Schiffskörper verbundenen Abtheilungen bilden. Der Raum zwischen diesen Schiffshälften wird durch den sogenannten Propeller eingenommen, dessen Achse a mit der Achse der Spindel in einer Linie liegt. Der Propeller oder das Ruderrad besteht aus einer wasserdichten Trommel B, deren Umfang mit der allgemeinen Oberfläche der Spindel ungefähr coincidirt und mit schräg gestellten Schaufeln versehen ist.

Die beiden Theile des Rumpfes sind auf folgende Weise mit einander verbunden. Rings um ihre Peripherie und dicht an dem von dem Ruderrade B eingenommenen Raume sind Rippen oder Träger in kurzen Zwischenräumen von einander befestigt. Diese Rippen bestehen aus flachen Metallplatten und sind in Ebenen angeordnet, deren Richtung durch die Achse des Rumpfes geht. Sie sind etwas höher als die Schaufeln des Propellers und oben und unten mit Flantschen versehen, um sie einerseits an den Schiffsrumpf festnieten oder festschrauben, andererseits mit dem sogenannten Gürtel oder Aermel D verbinden zu können. Die Breite des Gürtels ist gleich der Länge zweier jener Rippen und der Breite des Propellerraums zusammen. Derselbe umschließt das Ganze und verbindet die beiden Schiffshälften A und A^1 mit einander.

Die Achse des Propellers tritt durch Stopfbüchsen, welche in den Wänden h angebracht sind, und ist durch eine Kurbel mit den unter ihr angeordneten Dampfmaschinen verbunden. Zur Herstellung einer Communication zwischen den beiden Schiffshälften A, A^1 enthält jede derselben oben eine geeignete Oeffnung. Diese Oeffnungen sind von

wasserdichten Thürmchen i umschlossen, welche sich über den Gürtel erheben und in einen gemeinschaftlichen Gang j öffnen, durch den sie mit einander verbunden sind. Diese Thürmchen befördern die Ventilation der Schiffsräume und bieten zugleich einen Raum dar, durch welchen der Rauch der Dampfkesselfeuerung in den gewöhnlichen Röhren ins Freie geleitet werden kann. Schiffe von der beschriebenen Form lassen sich besser steuern als bei Anwendung der gewöhnlichen Ruderräder.

Wenn der Propeller in Thätigkeit gesetzt wird, so treibt seine Bewegung innerhalb des Gürtels D das Wasser durch die Räume zwischen der hinteren Reihe der Rippen nach der Richtung des Sterns hinaus. Das ausgetriebene Wasser wird durch die zwischen den vorderen Rippen einziehende Strömung ersetzt und auf diese Weise das Schiff vorwärts getrieben. Die Rippen F haben zugleich die Wirknng eines Kiels, indem sie dem Schiffe eine stabile Lage ertheilen, das Rollen desselben verhüten und einer etwaigen Neigung des Propellers, das Schiff umzulegen, entgegenwirkrn. Vermöge seiner eigenthümlichen Bauart bietet dieser Schiffsrumpf Wind und Wellen stets eine vollkommen symmetrische Form dar, denn jede durch die Achse der Spindel gelegte Ebene gibt den gleichen Längendurchschnitt und sämmtliche Querschnitte sind kreisförmig. Aehnliche Vortheile bietet der Propeller dar; da nämlich die Schaufeln desselben überall gleichmäßig über dem Rumpf des Schiffs hervorragen, so ist beständig die gleiche treibende Fläche untergetaucht und in Thätigkeit, wie auch das Schiff schwanken möge. Da der Durchmesser des Treibrades dem des Rumpfes gleich ist, so erhalten die Schaufeln bei einer gegebenen Geschwindigkeit der Maschinen eine größere Geschwindigkeit als dieses bei irgend einem andern Schraubentreibapparat der Fall seyn kann, bei welchem die Kurbel der Maschine mit der Schraubenwelle direct verbunden ist. Die gewöhnlichen am Stern angebrachten Propeller, welche einen viel kleineren Durchmesser als der in Rede stehende haben, erfordern eine größere Geschwindigkeit der Maschine, oder es muß zwischen der Maschine und der Schraubenwelle Räderwerk eingeschaltet werden, um dem Propeller die erforderliche Geschwindigkeit zu ertheilen — eine Methode, welche vermehrte Reibung und Gefahr einer Störung im Gang der Maschine zur Folge hat.

Die Dampfmaschine, welche das Rad treibt, kann in der einen oder andern Abtheilung des Schiffes, oder es kann in jeder Abtheilung eine Dampfmaschine angeordnet werden. Auf keinen Fall bedarf es einer langen Radwelle. Statt des Gürtels D kann man sich zur Verbindung der Rippen beider Schiffshälften auch eiserner Stangen oder eines andern

Gestelles bedienen, in welchem Falle die Schaufeln, analog denen eines gewöhnlichen Propellers, mehr im freien Wasser arbeiten.

LXXXII.

Pirsson's patentirte Oberflächen-Condensation.

Aus dem Mechanics' Magazine, 1858, Nr. 1840.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Die Oberflächen-Condensatoren des Hrn. Pirsson von New-York wurden in der letzten Zeit in Amerika mit großem Erfolg auf mehreren der größten Dampfschiffe angewendet. Bisher hat man den Oberflächen-Condensatoren hauptsächlich ihren Mangel an Dauerhaftigkeit zum Vorwurf gemacht, wodurch ihre Vortheile mehr als aufgehoben wurden. Die Haupturſachen ihrer raschen Zerstörung — Ausdehnung und Zusammenziehung, im Verein mit großem Druck — wurden aber durch Pirsson's Erfindung beseitigt; überdieß ist bei derselben Vorsorge getroffen, daß man sofort zur Einspritz-Condensation schreiten kann, wenn die Oberflächen-Condensation in Unordnung gekommen ist. Auch in England ist die Pirsson'sche Condensation patentirt und die Erfahrung hat ihre Zweckmäßigkeit erwiesen. Wir lassen nun die Patentbeschreibung des Erfinders folgen:

„Meine Erfindung hat den Zweck, den Dampfkessel durch die sogenannte Oberflächen-Condensation mit reinem Wasser zu speisen, wobei die Condensation sowohl mittelst Einspritzen von Wasser, als durch Abkühlung von Oberflächen bewirkt werden kann, so daß, wenn die letztere fehlschlagen sollte, die erstere deren Dienst fortsetzt und den Betrieb der Maschine sichert, was besonders für Meeresdampfschiffe von großer Wichtigkeit ist.

Fig. 9 zeigt die Dampfmaschine eines Meeresdampfers, mit dem Condensator in der Seitenansicht, und Fig. 10 ist ein senkrechter Längendurchschnitt des Condensators allein. A ist ein luftdichter Kasten, auf die bei den Einspritz-Condensatoren gebräuchliche Weise angefertigt; er hat bei b, nicht weit unter dem Deckel, eine gelochte Platte, welche das condensirende Wasser aufnimmt, und damit sich dasselbe über die ganze Oberfläche verbreitet, wird es mittelst der Röhren c,c in mehreren sich

kreuzenden Strahlen eingetrieben; diese Röhren sind dazu mit engen Löchern versehen und die Menge des einzuspritzenden Wassers wird durch einen Hahn regulirt. Am Boden des Kastens befindet sich ein Canal d, welcher zu der Luftpumpe e (Fig. 9) führt, die auf gewöhnliche Weise betrieben wird und das Wasser über Bord ausgießt. In der Nähe des vordern und des hintern Endes sind senkrechte Scheiderplatten f, f' angebracht, die mit eingebohrten, nach gewissen Reihen angeordneten Löchern versehen sind. Diese Löcher nehmen die Condensationsröhren auf, welche höchstens einen Zoll weit seyn sollen. Die Löcher in den beiden Scheiderplatten fallen in der Regel mit einander zusammen, man kann aber die Platte f' so in dem Kasten A befestigen, daß deren Löcher etwas niedriger stehen als in der Platte f, so daß die eingelegten Röhren eine geringe Neigung erhalten.

Das Einlegen der Röhren geschieht auf folgende Weise: es werden die beiden Endplatten i, i' abgeschraubt und die Röhren dann durch die Löcher der einen Scheiderplatte ein- und durchgeschoben und durch die andere Platte gesteckt. Das eine Ende der Röhren wird nun in der einen Platte festgenietet, während das andere Ende frei bleibt und etwas Spielraum behält. In Fig. 10 sind sie in der Platte f befestigt, während sie in der Platte f' mit hervorstehenden Enden frei liegen. Diese Einrichtung ist wegen der Ausdehnung und Zusammenziehung der Röhren nothwendig. Durch diese Anordnung wird der Kasten A in drei Abtheilungen getheilt: die erste bei h ist der Raum, in welchen die Dämpfe aus dem Cylinder ausströmen; in der zweiten g erfolgt die Condensation oder Verdichtung der Dämpfe; die dritte, bei h', nimmt das hierbei erzeugte Wasser auf. Aus letzterem Raum führt ein Canal bei k zu der Luftpumpe l, die jedoch eine geringere Räumlichkeit hat als die schon erwähnte und mit e bezeichnete. Die Luftpumpe kann von der Maschine auf irgend eine zweckmäßige Weise betrieben werden. Bei o befindet sich ein Ventil, welches eine Oeffnung zwischen den Räumen h und g schließt und eben so befindet sich eine Verbindung zwischen den beiden Canälen d und k, welche durch ein Ventil oder einen Hahn geöffnet oder verschlossen werden können, wie die punktirten Linien in Fig. 9 zeigen.

Mit der Luftpumpe l (Fig. 9) ist ein Behälter l' verbunden, der den Ausguß derselben aufnimmt. Von diesem Behälter führt eine Röhre zu der Speisepumpe, welche die gewöhnliche Einrichtung hat. Die Operation ist die folgende: Der ausströmende Dampf gelangt aus dem Cylinder durch die Röhre p in die Abtheilung h des Condensators; es wird dann kaltes Wasser durch die Brausen an den Röhren c eingespritzt und fließt über die ganze Platte b, von der es durch viele Löcher auf die Röhren

im Oberflächen-Condensator fällt. Der Dampf, welcher durch diese Röhren strömt, wird durch die kalte Oberfläche derselben condensirt und das dadurch erzeugte Wasser fließt durch die entgegengesetzten Enden der Röhren aus und fällt in den Canal k, aus welchem es durch die Luftpumpe l ausgepumpt wird. Das eingespritzte Wasser, welches durch den Oberflächen-Condensator geht, fällt dem Canal d zu und wird von da durch die größere Luftpumpe e ausgepumpt. Durch die Wirkung dieser beiden Pumpen wird nicht allein das Wasser, sondern es werden auch Luft und andere Gase ausgepumpt, so daß eine mehr oder weniger vollkommene Luftleere entsteht; die Pumpe l stellt nämlich die Leere in dem Raume h, in den Röhren und in h' her, die Pumpe e in der Abtheilung g.

In Folge dieser Wirkung kann auf den Oberflächen-Condensator kein atmosphärischer Druck stattfinden, da auf entgegengesetzten Seiten eine gleichmäßige Luftleere unterhalten und der ganze atmosphärische Druck von dem Kasten oder Einspritz-Condensator A getragen wird. Wenn daher bei dem Oberflächen-Condensator irgend eine Beschädigung vorkommt, so bleibt doch noch der Einspritz-Condensator im betriebsfähigen Zustande.

Da das gesammte Innere von A luftleer gemacht ist, so veranlassen allenfallsige Undichtigkeiten des Oberflächen-Condensators keinen Nachtheil, weil sie durchaus keinen Einfluß auf das Vacuum haben, und da gar kein Druck vorhanden ist, so kann auch dünnes Blech zu dem Oberflächen-Condensator verwendet werden.

Da der Dampf stoßweise in den Condensator gelangt, so erfolgt seine Verdichtung in gleicher Aufeinanderfolge und es muß daher eine constante Reihe von Ausdehnungen und Zusammenziehungen stattfinden. Um diese zu ermöglichen, liegt das eine Ende der Röhren frei und lose in der einen Röhrenplatte, wie schon oben bemerkt wurde. — Man wird nun einsehen, daß das durch Condensation des Dampfes erzeugte Wasser gänzlich von demjenigen getrennt bleibt, welches zum Condensiren benutzt wurde. Man kann daher zu letzterm Zweck jede Art unreinen Wassers verwenden, ohne daß dasselbe das reine Wasser des verdichteten Dampfes verunreinigt, welches zur Kesselspeisung verbleibt. — Das Ventil o dient um die Ausgleichung des Vacuums in dem Falle zu bewirken, wo mehr Dampf in den Röhren vorhanden ist, als von denselben verdichtet werden kann; das Ventil öffnet sich nämlich dann und gestattet dem überflüssigen Dampf in den Einspritz-Condensator zu strömen, wo er durch directe Berührung mit dem Einspritzwasser verdichtet wird. In Verbindung mit dem, in Fig. 9 in punktirten Linien dargestellten Hahn findet es auch Anwendung, um den Einspritz-Condensator allein zu benutzen, wenn durch einen Zufall die Luftpumpe l unbrauchbar geworden ist; die Oeffnung von h' läßt dann

das frische Wasser in den Canal der großen Luftpumpe abfließen, während der condensirte Dampf durch o in den Einspritz-Condensator gelangt."

Dauerhaftigkeit der Condensatorröhren. — Im Journal of the Franklin Institute, October 1858, befindet sich ein Schreiben Pirsson's über die Dauerhaftigkeit seiner Condensatoren, worin er Nachstehendes sagt:

„Die Abnutzung meines Oberflächen-Condensators hängt ganz von der Wahl des angewendeten Materials ab. Die kupfernen Röhren in den Condensatoren des Dampfers „Arago" sind nun seit vier Jahren in Gebrauch und noch eben so gut wie anfänglich; dasselbe gilt von dem Dampfer „Fulton", welcher eben so eingerichtet ist. Kürzlich wurden auch die Röhren des Condensators vom Dampfer „Augusta" untersucht und in vollkommen befriedigendem Zustande gefunden, obgleich sie bereits seit vier Jahren in Gebrauch sind. Das Dampfschiff der Vereinigten Staaten „San Jacinto", welches mit meinen Condensatoren versehen ist, hat so eben ein dreijähriges Kreuzen vollendet und die Röhren haben sich bei der Untersuchung in vollkommen gutem Zustande erwiesen. Bei der ersten Einführung meiner Röhren hatte ich das Mißgeschick, daß mehrere Röhrensätze aus Kupfer vom Obersee [77] angefertigt wurden, denn ich wußte damals nicht, daß dieses Kupfer im Verhältniß zu anderen Kupfersorten sehr stark vom Seewasser angegriffen wird; dieselben wurden dann durch Röhren von reinem spanischen Kupfer (unverzinnt) ersetzt und diese zeigten sich hinreichend dauerhaft. Die HHrn. Merrick und Söhne waren die ersten, welche in Vorschlag brachten, die Röhren zu verzinnen, um sie dauerhafter gegen den Angriff des Meerwassers zu machen und solche Röhren kamen dann ziemlich allgemein in Gebrauch. Thatsache ist es, daß das Verzinnen der kupfernen Röhren auf die Condensation keinen nachtheiligen Einfluß hat, und so weit meine Erfahrungen reichen, hält sich auch die Verzinnung gut. Wesentlich in ökonomischer Beziehung ist es, zu den Röhren das reinste Kupfer zu nehmen. (In den Salinen zu Salina, im Staate New-York, hat man die Erfahrung gemacht, daß die aus Obersee-Kupfer bestehenden Salzsiedepfannen eine weit geringere Dauer als solche von reinem spanischen Kupfer haben.) Ich habe auch Röhren von Messing versucht; bei dem Dampfschiff „St. Louis" wurden zur Hälfte Röhren von spanischem Kupfer und zur andern Hälfte solche von Messing, beide unverzinnt, angewendet, deren Dauerhaftigkeit die gleiche zu seyn scheint, wenigstens war nach vier Jahren von diesen Röhren keine abgenutzt."

[77] Dasselbe ist mehr oder weniger silberhaltig. A. d. Red.

LXXXIII.

Blanchard's Verbesserung bei Dampfkesselfeuerungen. [78]

Aus dem Civilingenieur, 1859, Bd. V S. 82.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Die Menge von Heizmaterial, welche bloß halb verzehrt wird und als unverbrannte Kohle auf dem Rost eines Dampfkessels liegen bleibt, oder als Rauch und Kohlenoxydgas, anstatt als Kohlensäure, dem Schornstein entweicht, muß, wenn man die vielen Kessel in Betracht zieht, welche theils für stationäre, theils für Locomotiv- und Schiffsmaschinen gebraucht werden, enorm seyn, und deßhalb ist der Versuch, Kohlen zu sparen, von Jedem, welcher die Dampfmaschinen in den letzten Jahren zu verbessern gesucht hat, gemacht worden. Allein die Mehrzahl der Erfindungen hat eine größere Vervollkommnung der Maschinen selbst vor Augen gehabt, und obwohl dieß viel zur Ersparung von Brennmaterial beitragen mag, so findet dennoch der Hauptwärmeverlust nicht in der Maschine selbst statt, sondern in dem Wärmeerzeugungsapparat. Von einem der besten Schriftsteller über Dampfkessel und Feuerungen ist es als Princip aufgestellt worden, daß durch einen künstlich erzeugten Zug eine vollkommenere Verbrennung erzeugt wird, als durch natürlichen, und die bedeutende Hitze eines Cupolofens, welcher bei derselben Größe nur wenig mehr Kohlen verbraucht, als ein Flammenofen, dessen Hitze weit geringer ist, mag als ein Beispiel dieser Thatsache angeführt werden.

Dieses Princip, daß ein Feuer mehr Hitze gibt und die Kohlen sparsamer brennen durch einen mechanisch, als von einem Schornstein erzeugten Zug, ist vollständig durch die Erfindung von F. B. Blanchard in New-York dargethan worden, und wenn die Wärme, welche dem Kessel unverbraucht entweicht, noch dazu benutzt wird, den Dampf zu überhitzen und hierauf das Speisewasser vorzuwärmen, so wird hierdurch eine noch größere Sparsamkeit und Erhaltung von Kohlen erzielt.

Am „John Faron", einem Dampfboot von 250 Tonnen Last, ist Blanchard's verbesserte Heizung angebracht worden, und die Kohlen werden so ökonomisch verbrannt, daß ein sechszolliges Ofenrohr genügt, die Producte der Verbrennung aufzunehmen und fortzuführen. Eine der täglichen Touren von New-York und Haverstraw, eine Entfernung von

---

[78] Beschrieben vom Ingenieur B Hager in Dresden.

40 englischen Meilen auf dem Hudson, macht es in $3^1/_4$ Stunden mit einem Verbrauch von 1375 Pfund Kohlen, eine erstaunenswerth geringe Quantität Kohlen für ein Boot von dieser Größe. Der Dampfdruck fällt in 12 Stunden, von Abends 6 bis Morgens 6 Uhr, während welcher Zeit es in Haverstraw vor Anker liegt, bloß 10 Pfund, natürlich ohne daß während dieser Zeit gefeuert wird.

Fig. 4 ist eine obere Ansicht des Kessels und der Dampfüberhitzer und Vorwärmer,

Fig. 5 ein verticaler Längendurchschnitt desselben,

Fig. 6 eine vordere Ansicht, und

Fig. 7 ein Querschnitt des Kessels.

A ist die Feuerkiste und B der Kessel, C ist die Frontplatte des Kessels, in welcher die Feuer- und Aschethüren D angebracht sind, welche luftdicht schließen, so daß auf diesem Wege der Feuerung keine Luft zugeführt wird; diese Thüren dienen bloß dazu, Feuer anmachen, die Roststäbe reinigen und die Asche entfernen zu können. Die Lage des Rostes E kann aus Fig. 6 ersehen werden. Die Kohle wird von der Kesseldecke durch einen Behälter F eingeschüttet, welcher mit zwei Klappen a und d versehen ist. In einem Bügel c ist eine Rolle b angebracht, welche auf die Klappe a drückt und diese niederhält. Durch Zurückdrehen des Bügels c öffnet sich a, und der Raum zwischen a und d wird mit Kohlen gefüllt; nun wird a wieder luftdicht geschlossen und d geöffnet, wodurch die Kohle auf den Ausstreuer e fällt, welcher durch die Welle f, die mittelst Stopfbüchsen durch die Kesselwände geht, geschüttelt wird, und sich von dort eben über das Feuer verbreitet. Die Luft wird unterhalb der Roststäbe durch eine Röhre H von einer Luftpumpe oder einem Ventilator, den die Maschine treibt, zugeführt, und die Feuerkiste mit Luft von 1 bis $1^1/_2$ Pfd. Druck voll gehalten. Das Rohr G communicirt mit H, und es kann durch Oeffnung des Hahnes g auch dem Feuer Luft oberhalb zugeführt werden. Das Feuer streicht durch die Röhren I in die Rauchkammer J und von da zurück durch die Röhren K in den Raum L, welcher von Wasser umgeben ist; von dort geht es durch die zwei Rohre M in den Ueberhitzer. Soll Feuer angezündet werden, so werden die zwei Ventile h mit dem Hebel i geöffnet, und hierdurch ein directer Zug durch den Schornstein O hergestellt; alsdann werden dieselben wieder geschlossen und Luft durch die Pumpe oder den Ventilator zugeführt.

Der erzeugte Dampf geht vom Dome N durch das Rohr P in den Ueberhitzer Q, und nachdem er hier noch mehr erwärmt worden ist, durch R nach dem Hochdruckcylinder, von wo er durch das Rohr P^1 in den

Ueberhitzer Q^1 zurückkehrt, dort abermals erwärmt und durch das Rohr R^1 in den Niederdruckmaschinencylinder geführt wird.

Von den Ueberheizern Q und Q^1 geht die noch freie Wärme durch die Rohre S und S^1 in die Vorwärmer T und T^1, in welchen das Speisewasser und die Luft, welche unter den Rost geblasen wird, erhitzt wird, und von da durch die Rohre U und U^1 in ein 6 Zoll starkes Ofenrohr, aus dem weder Rauch, noch Kohlenoxydgas oder Flamme entweicht, sondern nahezu reine Kohlensäure von einer Temperatur, welche die der Atmosphäre um wenige Grade übersteigt, wodurch die vollkommene Verbrennung im Ofen, und große Oekonomie in der Verwendung der Wärme dargethan wird.

Vielleicht ist es der beste Weg, um die vielen Vortheile dieser Anordnung zu beweisen, einige genaue Data von Beobachtungen anzugeben, welche von Hrn. Munn, Redacteur des „Scientific American" in New-York, auf einer Fahrt von New-York nach Albany den 21. August v. J. am Bord des „John Faron" gemacht wurden. Genanntes Boot ist nicht so construirt, um schnelle Fahrten machen zu können, es ist 145 Fuß lang, 24 Fuß breit und geht ungefähr 4 Fuß tief im Wasser. Der Cylinder hat 36 Zoll im Durchmesser und 8 Fuß Kolbenhub. Die Entfernung von 160 engl. Meilen zwischen New-York und Albany wurde, eingerechnet des vielen Anhaltens, in 12 Stunden zurückgelegt. An Kohlen wurden 6074 Pfd. verbraucht, wovon 446 Pfd. Kohks beim Anmachen des Feuers und fernere 996 Pfd. Kohle bis zur Abfahrt abzuziehen sind, um die auf der 12stündigen Fahrt verbrauchte Quantität ermessen zu können, so daß in der Stunde bloß 386 Pfd. Kohlen aufgeschüttet zu werden brauchten. Am Ende der Fahrt wurden 905 Pfd. Kohlen und Asche aus der Feuerkiste genommen.

Der durchschnittliche Druck im Kessel war 64,7 Pfd. und differirte im Cylinder bei den verschiedenen Kolbenstellungen von 30,8 bis 38 Pfd. bei einer Temperatur von 340 Grad Fahrenheit. Nicht bloß die Kohlen wurden gewogen, sondern auch das Wasser gemessen, und es ergab sich eine Wasserverdampfung von 12½ Pfd. auf das Pfund Kohlen, und der Dampf erhielt in den Ueberheizern eine 80 Fahrenheitsche Grade höhere Temperatur als im Kessel.

Bei Berechnung der Leistung der Maschine in Pferdekräften auf dem gewöhnlichen Wege nach der Anzahl der Kolbenhübe in der Minute, dem Kolbendurchmesser und Dampfdruck, ergibt sich nach Abzug von einem Zehntheil für Reibung dieselbe zu ungefähr 300 Pferdekräften, woraus man das außerordentliche Resultat erhält, daß auf dieser Fahrt bloß 1,2 Pfund Kohle für die Pferdekraft in einer Stunde verbraucht wurde.

Blanchard's Erfindung ist nicht bloß in Amerika, sondern auch in England und Frankreich patentirt.

LXXXIV.

Rauchverzehrender Ofen mit Schürapparat, von dem Ingenieur George zu Paris.

Aus Armengaud's Génie industriel, Decbr. 1858, S. 281.

Mit einer Abbildung auf Tab. VI.

Der von Hrn. George erfundene rauchverzehrende Apparat beruht auf dem Princip der stufenweisen Verkohlung des Brennmaterials unmittelbar vor seiner Benutzung in dem Ofen, eine Bedingung welcher man dadurch entspricht, daß man das Brennmaterial nach und nach und von unten auf den Rost schafft, wo dasselbe verzehrt wird.

Der von Hrn. George zur Anwendung dieses Princips erfundene Apparat, dessen Wirksamkeit hinsichtlich der Rauchverzehrung und Brennmaterialersparniß täglich durch die Erfahrung bewiesen wird, ist einfach in der Anlage, dauerhaft und leicht zu dirigiren.

Fig. 8 stellt ihn in Verbindung mit einem Dampfkessel und mit Steinkohlen gefeuert, dar.

Die ganze Vorrichtung besteht aus zwei Haupttheilen:

1) dem Vertheiler, einem tragbaren Apparat, welchen man in dem Aschenfall unter dem Rost anbringt, der aber von dem Rost und dem Ofen unabhängig ist;

2) dem Rost, welcher einen Theil des Ofengemäuers bildet und in der Mitte eine Oeffnung zum Einführen der Steinkohlen hat.

Der Schürapparat oder Vertheiler besteht aus drei Haupttheilen:

a) einer sich drehenden Schale, in welche man mit der Schaufel das zur Speisung des Herdes bestimmte Brennmaterial wirft;

b) einem schraubenförmigen Elevator, welcher sich mit der Schale dreht und dazu dient, aus derselben ununterbrochen das darin befindliche Brennmaterial auf den Rost zu heben;

c) einem festen, hohlen Cylinder, welcher im Innern mit Riffeln versehen ist, der Schraube als Mantel dient und den Zweck hat, das Brennmaterial bei seiner aufsteigenden Bewegung zu leiten, indem er es verhindert sich mit der Schraube zu drehen.

Der vordere Theil des Cylinders und der Boden der Schale sind mit Schneiden versehen, durch deren Kreuzung bei der drehenden Bewegung die großen Kohlenstücke zerbrochen werden, damit sie leichter durch die Windungen der Schraube gehen. Die auf diese Weise pulverisirte Kohle bereitet sich besser zur Verbrennung vor, gibt ein gut genährtes und regelmäßiges Feuer.

Die zur Bewegungsübertragung dienenden Theile, wie Räderwerk, Wellen, Rollen, Kurbeln und Supports ꝛc., sind vor dem Aschenfall angebracht, man mag nun die Bewegung mit der Hand jedesmal dann bewirken, wenn die Speisung des Ofens erforderlich ist, oder man mag von einer Maschine aus eine selbstwirkende Speisung herstellen.

Der ganze Schürapparat ist auf einem mit Rollen versehenen Gestell vorgerichtet, um ihn nach Belieben unter dem Rost vorziehen zu können, sey es um ihn oder den Aschenfall zu reinigen, oder um Reparaturen am Ofen oder am Vertheiler vorzunehmen.

Wenn man der Schraube mittelst des obigen Mechanismus eine langsame und continuirliche Drehung ertheilt, so kann man Kohlen, die gewöhnlich sehr viel Rauch geben und schwer verbrennlich sind, mit vollkommener Rauchfreiheit verbrennen. Bei einer solchen Einrichtung schürt sich der Rost von selbst; der Heizer hat weiter nichts zu thun, als von Zeit zu Zeit frische Kohlen in die Schale zu werfen, den Apparat mittelst des Ausrückapparates, je nach der erforderlichen Wärmeerzeugung, anzuhalten oder in Betrieb zu setzen, so wie von Zeit zu Zeit nachzusehen, ob der Herd sich in gutem Zustande befindet. Um den Apparat in ununterbrochener Bewegung zu erhalten, ist eine verhältnißmäßig sehr geringe Triebkraft erforderlich, was daraus hervorgeht, daß sich die Bewegung leicht mit der Hand bewirken läßt.

Die Schraube ist wegen ihrer eigenthümlichen Gestalt der charakteristische Haupttheil des Apparates; der feste, im Innern cannelirte Mantel hat aber eine verhältnißmäßig gleiche Wichtigkeit, denn die aufsteigende Bewegung des Brennmaterials wird nur durch die Combination dieser beiden Theile erzielt. Ohne die geradlinigen Kerben oder Riffeln, welche im Innern des Mantels angebracht und mit der Schraube verbunden sind, würde die Brennmaterialmasse nicht in ihrem Bestreben, die rotirende Bewegung mit zu machen, aufgehalten werden und würde also nicht auf den Rost gehoben. Uebrigens können die Schraube und ihr Mantel senkrecht, schief oder horizontal angebracht werden.

Ungeachtet des Widerstandes, welchen die longitudinalen Kanten des Mantels der drehenden Bewegung entgegensetzen, die das Brennmaterial anzunehmen strebt, wird doch stets eine gewisse Menge desselben

in die drehende Bewegung der Schraube hineingezogen und kann daher nicht gehoben werden. Die gehobene Quantität steht im Verhältniß zu der Verdichtung welche der Brennmaterialmasse durch das Zusammendrücken gegen die Wände ertheilt wird; etwas befeuchtete Kohle hebt sich besser als trockene. Die Praxis hat gezeigt, daß die Menge der auf den Rost emporgehobenen Kohle im Durchschnitt nur ein Drittel von derjenigen beträgt, welche nach der Theorie gehoben worden seyn sollte; die Schraube muß also drei Umdrehungen machen, um die Kohlenmenge auf den Rost zu schaffen, welche bei einer einzigen Umdrehung gehoben werden würde, wenn die ganze, zwischen den Schraubengängen eingeschlossene Masse, durch die Riffeln im Innern des festen Cylinders vollständig gegen die rotirende Bewegung geschützt wäre. Eine Schraube von 15 Centimetern Durchmesser, welche etwa 5 Umgänge in der Minute macht, kann bei einer ununterbrochenen Bewegung den Ofen eines Dampfkessels von 10 bis 15 Pferdekräften schüren.

Der Rost besteht aus zwei Theilen: aus dem in der Mitte befindlichen Trichter oder Aufnehmrost, und den Roststäben, welche parallel mit jenem angebracht sind. Die erweiterte Gestalt, welche dem Rost über der Einführungsöffnung nach allen Richtungen ertheilt wurde, hat den Zweck, die Verbreitung des Brennmaterials auf seiner ganzen Oberfläche zu erleichtern. Uebrigens hebt der in der Mitte in die Höhe kommende Theil der Kohlen die Masse, welche sich theilt und in glühenden Stücken auf die Seiten zurückfällt, sich folglich auf den ebenen Theilen des Rostes verbreitet. Der mittlere Theil desselben kann in einem einzigen Stück gegossen oder aus mehreren Stäben zusammengesetzt seyn, die in einem beweglichen Rahmen vereinigt sind; die zu beiden Seiten angebrachten Stäbe, durch welche der Rost vervollständigt wird, sind gewöhnliche.

Bei schon vorhandenen Oefen kann der neue Rost statt eines gewöhnlichen alten angebracht werden, ohne die bestehende Einrichtung wesentlich zu verändern. Er kann auf dieselben Stützen und in demselben Rechteck des Ofens gelegt werden; die alten Stäbe lassen sich zu den Seitentheilen des neuen Rostes verwenden, so daß nur der mittlere Theil verändert zu werden braucht.

Da die Ofenthür zum Schüren nicht benutzt wird, so öffnet man sie nur, um den Rost und den Herd überhaupt von Schlacken, welche der kalten Luft den Durchgang versperren, zu reinigen.

Die Asche, welche durch die Zwischenräume des Rostes in die Schale des Vertheilers fällt, wird, im Gemenge mit den frischen Kohlen, wieder auf den Rost emporgehoben, wo sie dann gänzlich verzehrt wird, denn

die Asche und die Cinders bestehen großentheils aus Kohks, mit Schlacken gemengt.

Die kleinen Schlackentheilchen, welche durch den Rost fallen und zu dem Herde emporgebracht werden, vereinigen sich dort zuletzt zu derben Massen, welche entweder frei oder festgebacken auf der Rostoberfläche liegen bleiben. Diese Schlackenmassen, welche den einzigen Abgang bilden, muß man beim Reinigen des Herdes durch die Thür herausschaffen.

Wenn der Vertheiler Reparaturen erfordert, welche viel Zeit beanspruchen, so genügt es zur Vermeidung von Betriebsunterbrechungen, einige feuerfeste Ziegelsteine oder gußeiserne Stäbe über die Oeffnung zu legen, durch welche das Brennmaterial auf den Rost geschraubt wird, um sich dieses Rostes, welchen man durch die Ofenthür schürt, einstweilen bedienen zu können.

Wie man sieht, ist bei diesem System allen Bedingungen entsprochen, welche für die praktische Anwendung gestellt werden müssen, nämlich: Einfachheit und Festigkeit des Mechanismus, leichter Betrieb der Apparate, Schutz der beweglichen Theile gegen die Einwirkung der Wärme, Unmöglichkeit der Verstopfung dieser Theile, Abhaltung kalter Luftströme vom Herde; mögliches Zurückziehen des Vertheilers unter dem Rost, um Reparaturen im Innern des Ofens leicht vornehmen zu können; endlich die Möglichkeit nöthigenfalls Reparaturen der mechanischen Theile vornehmen zu können, ohne den Betrieb der Feuerung zu unterbrechen.

Die Rauchverzehrung und Brennmaterialersparung werden hauptsächlich durch die rationelle Verkohkungsart erzielt, indem die Gase im Augenblick ihrer Bildung verbrannt werden, zum Theil sind sie auch eine Folge der Regelmäßigkeit und Gleichförmigkeit womit die Verbrennung bewerkstelligt wird.

Das Schüren von Unten aufwärts mittelst des mechanischen Vertheilers ist dem gewöhnlichen Schüren von Oben mit der Schaufel weit vorzuziehen, denn bei dem neuen System wird eine regelmäßige und constante Verbrennung erzielt und die Wärmeentwickelung im Herde niemals unterbrochen. Bei dem gewöhnlichen Schüren lassen sich hingegen solche Resultate nur schwierig erlangen, theils weil das Oeffnen der Thür das Einströmen kalter Luft gestattet, theils weil beim frischen Schüren eine Abkühlung des Feuers und folglich eine Rauchentwickelung unvermeidlich ist.

LXXXV.

Zur Rauchverbrennungsfrage bei Dampfkesselfeuerungen; vom Prof. Dr. Rühlmann.

Aus den Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins, 1859 S. 22.

Mit einer Abbildung auf Tab. VI.

Am 1. August 1858 trat auch für Schottland das bereits 1854 für England erlassene Gesetz der Rauchverbrennung [79] ins Leben, und da ich mich an demselben Tage zufällig in Glasgow befand, durchwanderte ich am 2. August (als am folgenden Montage) mehrere in und um genannte Stadt gelegene Fabriken, um die zur Erfüllung des bemerkten Gesetzes angewandten Mittel kennen zu lernen.

Wie bereits von England bekannt, zeigte sich auch in Glasgow (und nach mündlichen Versicherungen in ganz Schottland), daß es immer noch kein Universalmittel zur Rauchverbrennung im fraglichen Falle gibt, daß man ferner die sogenannten mechanischen Aufschütter mit festem oder beweglichem (drehbarem oder endlosem fortschreitenden) Roste wenig mehr oder gar nicht in Anwendung bringt und sich hauptsächlich damit hilft, entweder beinahe rauchloses Brennmaterial, wie Kohks oder Anthracit zu benutzen, oder Kessel mit doppelten inwendig liegenden Rosten zu construiren, womit man noch besondere Einrichtungen zu verbinden sucht, welche dazu dienen, dem Gesetze nach Kräften zu entsprechen. [80] In den von mir besuchten schottischen Etablissements beschränkten sich letztgenannte Einrichtungen hauptsächlich auf zwei, nämlich

1) darauf, daß man die etwas über die Rostlänge hinaus getrennten Feuerröhren in einander laufen ließ, zu einem einzigen verengten Rohre vereinigte, wie dieß aus Fig. 23 (als Grundrißskizze) [81] erkennbar ist, oder

2) auf das Anbringen von zwei Feuerbrücken hinter einander, mit geringem zwischen beiden gelassenem freien Raum, wovon die vordere Brücke (zugleich als Auflager der hinteren Rostenden dienend) unterhalb mit durch-

---

[79] Polytechn. Journal Bd. CXXXIV S. 73.

[80] Auch das Gesetz selbst dringt nicht auf völlige Verbrennung des Rauches, indem es daselbst §. 2 heißt: „consume or burn the smoke“ shall not be held in all cases to mean „consume or burn all the smoke“ etc.

[81] Die eingeschriebenen Maaße der Skizze (Fig. 23) beziehen sich auf einen der Kessel der Baumwollspinnerei (90,000 Feinspindeln, Garn Nr. 60 — 100, Arbeiterzahl 1100 circa ꝛc.) der HHrn. George Grant und Söhne, Mileend (Glasgow).

gehenden Löchern versehen ist, um der atmosphärischen Luft den Eintritt in den gedachten Raum zwischen den Feuerbrücken zu gestatten.

Fast überall wirkte die Einrichtung Nr. 1 noch besser als die Nr. 2, welche letztere der Hauptsache nach (als die Williams-Methode) längst bekannt ist[82] und meines Wissens bisher nur noch nicht bei Kesseln mit doppelten und getrennten inwendigen Rosten in Anwendung gebracht wurde.

LXXXVI

Indicator für die Arbeit der Pumpen, von J. F. Belleville, Civilingenieur in Paris.

Aus dem Repertory of Patent-Inventions, März 1859, S. 180.

Mit einer Abbildung auf Tab. VI.

Vorliegende Erfindung (patentirt in England am 25. Mai 1858) besteht darin, daß ich von der Saugröhre der Saugpumpe oder von der Steigröhre der Druckpumpe eine Röhre nach einem Indicator oder Manometer leite, welcher mittelst eines biegsamen Diaphragmas oder auf sonstige Weise durch die Pulsationen der Flüssigkeit in Bewegung gesetzt, auf einem Zifferblatte die Kraft und Anzahl der Pulsationen anzeigt.

Fig. 22 stellt eine Methode, meine Erfindung in Ausführung zu bringen, dar. c ist die Saugröhre einer Pumpe B; a eine biegsame oder feste Röhre, welche die Röhre c mit einem Manometer A verbindet. Die Röhre a ist mit einem Hahn b versehen, mit dessen Hülfe der Grad der Bewegung, welche dem Zeiger des Indicators bei jedem Kolbenhub mitgetheilt wird, vermehrt oder vermindert werden kann. Die relativen Bewegungen der Nadel oder des Zeigers zu verschiedenen Perioden bezeichnen die relativen Grade der Wirksamkeit, womit die Pumpe arbeitet. Die Vorrichtung zeigt sich besonders nützlich bei den Speisepumpen der Dampfkessel.

---

[82] Polytechn. Journal Bd. LXXVI S. 328 und Bd. CXXXIII S. 187.

LXXXVII.

Verbeſſerungen in der Conſtruction der Walzen zum Kattundruck, von J. Montgomery Gilbert in Mancheſter.

Aus dem London Journal of arts, Februar 1859, S. 89.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Fig. 24 ſtellt eine Conſtructionsmethode meiner Walzen und Dorne im Durchſchnitte dar. a iſt eine ſchmiedeiſerne Achſe, deren Enden in die Druckmaſchine paſſen, in welcher ſie angewendet werden ſoll. a^1, a^1 ſind abgedrehte Flächen; a^2 iſt eine rechtsgewundene, a^3 eine linksgewundene Schraube, mit deren Hülfe die beiden hohlen gußeiſernen Hülſen b und d nach Belieben einander genähert oder von einander entfernt werden können. c iſt die Walze, auf welche das Muſter gravirt iſt; dieſelbe hat inwendig die Geſtalt eines Doppelkegels, dem das Aeußere der Hülſen b und d entſpricht. Die Kegel ſollten gleich lang ſeyn, ſo daß ſie in der Mitte der Walzenlänge zuſammenſtoßen. Die Hülſe b paßt bei b^1 und d^1 in die Hülſe d. Wenn die Hülſen hinreichend in die Walze hineingedrückt worden ſind, ſo iſt es erforderlich, daß ſie beim Drucken, während der Rotation des Dorns, nicht durch die Wirkung der Schrauben a^2 und a^3 aus ihrer Lage gebracht werden; zu dieſem Zweck dienen die Schließmuttern b^2 und d^2, welche gegen eine Schulter der Achſe ſchließen.

Fig. 25 ſtellt eine andere Conſtructionsmethode meines Dornes dar. Die Achſe a trägt die Hülſen b und d auf dem größeren Theil ihrer Länge und macht die Vereinigung der beiden Hülſen unnöthig; ſie iſt dicker als in Fig. 24, und durch eine Erweiterung in ihrer Mitte noch weiter verſtärkt. Die Muttern e und f ſind von Stahl und in die Hülſen b und d an ihren Enden eingefügt; ſie werden an ihrer Stelle gehalten durch die Schultern b^3 und d^3 der Hülſen und durch die Muttern e^1 und f^1, welche gegen eine Schulter der Hülſen geſchraubt ſind, ſo daß einiger Spielraum für die Bewegung der Muttern e und f bleibt. Keile g reichen hin, um die Rotation dieſer Muttern innerhalb der Hülſen zu verhindern. Der Keil g dient auch zu dem nämlichen Zweck, wie die Schließmuttern b^2 und d^2 in Fig. 24, indem er die Hülſen an die Achſe a feſtkeilt. Der Spielraum der Mutter f geſtattet, einen oder den andern Schlitz a^4 der Achſe durch eine Rückbewegung der letzteren mit dem Schlitz der Hülſe in Uebereinſtimmung zu bringen. Der Keil g wird alsdann in ſeine Rinne geſchoben, bis Achſe und Hülſe feſt an einander gekeilt

ſind. Auf dieſe Weiſe werden die Schrauben während der Rotation des Dorns ganz unwirkſam.

Eine dritte Conſtructionsmethode des Dornes iſt in Fig. 26 dargeſtellt. Bei dieſer Anordnung iſt b eine Hülſe von Guß- oder Schmiedeiſen von coniſcher Form, um in das Innere der Walze längs des Theiles von x bis y zu paſſen. d iſt eine gleichfalls coniſche Hülſe von Schmiedeiſen, welche auf den abgedrehten Theil von b paßt. Das Innere der Hülſe b iſt nach dem Conus der Achſe a abgedreht, an welche ſie durch Eintreiben der Hülſe d feſt angedrückt wird. Die Schultern z, z haben den Zweck, die Trennung der Hülſen zu erleichtern. — Patentirt am 11. Mai 1858.

LXXXVIII.

Maſchine zur Verwandlung des Strohes in Papierzeug, von Montague Stevens, Papierfabrikant zu Holywell in Flintſhire.

Aus dem Repertory of Patent-Inventions, März 1859, S. 187.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Ich bediene mich eines Cylinders, auf welchen in Zwiſchenräumen glatte oder cannelirte Platten befeſtigt ſind, ſo daß zwiſchen je zwei Platten eine Vertiefung bleibt. Dieſer Cylinder rotirt in einem Halbcylinder von etwas größerem Durchmeſſer. Mit Hülfe adjuſtirbarer Zapfenlager läßt ſich der Abſtand zwiſchen dem Cylinder und ſeinem halbcylindriſchen Lager nach Erforderniß reguliren. Der Apparat iſt mit einem Deckel verſehen, und das in Zeug zu verwandelnde Stroh wird durch eine ſchräge Rinne zwiſchen dem mit großer Geſchwindigkeit rotirenden Cylinder und ſeinem Lager eingeführt, und zu Brei zermalmt.

Fig. 19 ſtellt die Maſchine in der Frontanſicht, Fig. 20 in der Seitenanſicht dar. A iſt eine Walze oder Trommel, an welche cannelirte oder glatte Platten B, B befeſtigt ſind; oder die Walze iſt, wie Fig. 21 zeigt, ſelbſt mit Rinnen verſehen. Die Walze rotirt in dem halbcylindriſchen Lager C, welches aus einem Stück oder aus zwei oder mehreren Segmenten beſtehen kann. Die Achſe D der Walze A läuft in Zapfenlagern E, E und dieſe ſind auf Hebeln F, F' angeordnet, welche ihren Umdrehungs-

punkt in G haben. Durch die äußeren Enden dieser Hebel treten die Achsen H, H, welche mit Schraubengewinden versehen und, wie Fig. 19 zeigt, durch die Winkelräder I, I und die Querachse K mit einander verbunden sind. Letzterer Mechanismus hat den Zweck, mittelst des Handrades L den Abstand der Trommel A von dem Lager C zu reguliren. M, M sind Stellschrauben zum Adjustiren der Walze in den Zapfenlagern; N ist ein Rumpf, in welchen das zu verarbeitende Stroh geschoben wird. Q, Q sind zwei an dem Boden des Rumpfes angeordnete Walzen, zwischen denen das Material der Maschine entgegengeführt wird; P, P sind Rollen, um die ein Riemen geschlagen ist, welcher die Bewegung von der Welle D aus den Walzen Q, Q mittheilt.

LXXXIX.

Aultman und Miller's Ernte-Maschine; mitgetheilt von W. Hauff in New-York.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Auf Maschinen zum Ernten von Getreide oder zum Abmähen des Grases wurden in England schon seit vielen Jahren Patente in großer Menge ertheilt, ohne daß eine derselben in allgemeinen Gebrauch kam; die erste derartige Maschine, welche wirklich Erfolg hatte, ist die für J. Mac Cormick im Jahr 1845 in den Vereinigten Staaten patentirte Ernte- und Mäh-Maschine.[83] Seit der Zeit sind diese Maschinen in den Vereinigten Staaten und mehr oder weniger auch in England, Frankreich und Deutschland in Aufnahme gekommen, und eine genaue Beschreibung einer solchen Maschine mit den neuesten Verbesserungen wird daher nicht ohne Interesse für die Leser des polytechnischen Journals seyn.

Die hier zu beschreibende Maschine von Aultman und Miller in New-York gehört in die Classe von Ernte- und Mäh-Maschinen, wobei hin und her sich bewegende Sicheln angewandt sind, welche an einem mit dem Gestell der Maschine in Verbindung stehenden und mit Fingern versehenen Rahmen festgemacht sind, und der Zweck der Erfindung ist, diesen Rahmen mit den Fingern und Sicheln so einzurichten, daß der-

[83] Polytechn. Journal Bd. CXXII S. 257

selbe den Unebenheiten des Bodens frei folgen und schnell gehoben werden kann, um etwaige im Wege liegende Hindernisse zu vermeiden, daß er ferner mit sammt den Sicheln und Fingern auf das Gestell der Maschine zurückgeschlagen werden kann wenn dieselbe von einem Platze zum andern transportirt werden soll. Ein weiterer Zweck dieser Erfindung ist, die Räder in solche Verbindung mit der Achse zu bringen, daß eines oder das andere, oder beide mit den arbeitenden Theilen der Maschine in Verbindung gesetzt und somit als Triebräder benützt oder auch, daß beide außer Verbindung mit der Achse gesetzt werden können, je nachdem die Umstände es erfordern, und so, daß bei einer rückgehenden Bewegung die Räder sich drehen, ohne eine Bewegung der Arbeitstheile der Maschine hervorzurufen.

Fig. 13 stellt eine Seitenansicht dieser Maschine dar, in welcher der Rahmen mit den Fingern und Sicheln nach der Linie xx in Fig. 14 durchschnitten ist;

Fig. 14 ist eine vordere Ansicht der Maschine, und

Fig. 15 ein umgekehrter Grundriß derselben.

Die gleichen Buchstaben in den verschiedenen Ansichten bezeichnen dieselben Theile der Maschine.

A bezeichnet das Hauptgestell der Maschine; dasselbe ruht auf zwei Rädern B, B, welche lose auf der Achse C stecken, deren Lager, worin sie sich frei drehen kann, fest an der untern Seite des Hauptgestelles angebracht sind. Auf der Achse sind nahe bei den Rädern B, B zwei Sperrräder D, D aufgekeilt; mit jedem Rade ist durch Niete oder Bolzen b ein Sperrhaken E verbunden, an dessen äußerer Seite eine Feder c befestigt ist, die gegen einen Stift d drückt, welcher über der innern Fläche des betreffenden Rades vorsteht, so daß die Sperrhaken durch die Wirkung der Federn in Eingriff mit den Sperrrädern D gehalten werden. Wenn die Haken auf diese Weise mit den Sperrrädern in Eingriff sind und wenn die Maschine vorwärts gezogen wird, bewirken die Räder B, B ein Drehen der Achse C und die Arbeitstheile der Maschine folgen ihrer Bewegung; wenn jedoch die Maschine rückwärts geht, so schleifen die Haken E über die Zähne der Sperrräder D weg und die Achse C bleibt stille stehen. Diese Haken und die auf sie wirkenden Federn sind so eingerichtet, daß der Treiber von seinem Sitze aus dieselben auslösen kann, und die Federn c und Stifte d dienen auch dazu, die Haken in der ausgelösten Stellung zu erhalten. Auf diese Weise ist der Treiber in den Stand gesetzt, eines oder beide Räder B als Triebräder für die Achse C zu benützen; in einzelnen Fällen, z. B. wenn dichtes Gras zu schneiden

ist, ist es sehr wünschenswerth, beide Räder mit der Achse verbunden zu haben, während für gewöhnlich bloß das eine von dem Fingerrahmen entferntere Rad als Triebrad benützt wird, um einen Zug nach der Seite hin zu verhüten. Die Deichsel G ist an dem Vordertheil des Hauptgestells A fest, und an dessen unterer Seite ist eine gebogene Stange H angebracht, welche das Lager einer Achse I trägt, die von dem vordern bis zum hinterm Ende des Gestelles sich erstreckt und an ihrem hintern Ende das Getriebe e trägt, welches in ein auf einer mit der Achse I parallelen Achse g festes Rad F greift, und ein auf dem innern Ende der Achse g festes conisches Getriebe h greift in das auf der Hauptachse C feste Rad i ein, so daß ein Drehen der Hauptachse die Achse I in Bewegung setzt. Das vordere Ende der Achse I trägt ein Kurbelrad J, welches durch eine Stange K mit der Sichel L in Verbindung steht, und diese Sichel bewegt sich auf einem Rahmen M, welcher mit Fingern j von der gewöhnlichen Form versehen ist. Die Zähne k der Sichel haben, wie dieß gebräuchlich ist, die Form von Sägezähnen. — Mit der untern Seite der Stange H ist mittelst eines Scharniers l eine andere Stange N verbunden, welche sich wenig über die Seite des Hauptgestelles hinaus erstreckt und mit dieser Stange ist der Fingerrahmen M mittelst eines Scharniers m verbunden. O und P sind zwei Streben, welche beide mit einem Ende fest mit der Stange N verbunden sind; das lose Ende der Strebe O ist mit dem Hauptgestell A durch ein Scharnier n und das lose Ende der Strebe P durch ein Scharnier o mit dem innern Schuh p des Fingerrahmens verbunden, so daß die Stange N sich frei in den Scharnieren l auf und ab bewegen kann und daher dem freien Steigen und Fallen des Fingerrahmens kein Hinderniß in den Weg legt, ohne jedoch die Festigkeit der Stellung des Fingerrahmens in jeder andern Richtung zu beeinträchtigen. An dem innern Ende des Fingerrahmens M ist ein Haken g fest, welcher, wenn der Rahmen etwas gehoben ist, gegen die Stange N ansteht und auf diese Weise den Rahmen in seiner Stellung hält, so daß vermittelst dieses Hakens der Fingerrahmen mit sammt der Sichel über jedes im Wege liegende Hinderniß weg gehoben werden kann; zugleich gestattet dieser Haken Spielraum genug, daß der Fingerrahmen sich den Unebenheiten des Bodens anschmiegen kann. — Zum Heben des Fingerrahmens und der Sichel dient ein Sector Q, welcher mit Sperrzähnen s versehen ist, die über eine an dem Hauptgestell feste Platte t greifen und den Fingerrahmen in jeder beliebigen Höhe halten. Der Sector Q wird mittelst eines Handgriffs R von dem Bock F aus bewegt.

Wenn die Maschine von einem Orte zum andern geschafft werden soll, so kann der Fingerrahmen mit sammt der Sichel quer auf das Haupt-

gestell A hinaufgezogen werden, wie dieß in Fig. 14 in fein punktirten Linien vorgestellt ist.

Die Erfinder dieser Maschine besitzen darauf ein Patent in den Vereinigten Staaten und sind vor einigen Monaten auch um ein Patent in England eingekommen.

XC.

Patentirte Maischmaschine von J. S. Schwalbe und Sohn in Chemnitz; beschrieben von Gustav Willkomm.

Aus dem polytechnischen Centralblatt, 1859 S. 417.

Mit einer Abbildung auf Tab. IV.

Ein wesentliches Bedürfniß für Brauereien von solcher Größe, welche die in der Neuzeit errichteten erhalten haben, ist eine Maschine, welche den Brauern die anstrengende Arbeit des Einmaischens abnimmt. Da das Maischen den Zweck hat, die im Wasser löslichen Bestandtheile des Malzes durch Wasser aufzulösen, so muß zur schnellen Beendigung des Vorgangs Malz mit Wasser in innige Berührung gebracht und einige Zeit darin erhalten werden. Der Zweck der Maischmaschine besteht daher darin, eine continuirlich kräftige Bewegung der Maische im Bottich herbeizuführen. Dieß geschieht bei der oben genannten, die in einem monodimetrischen Durchschnitt in Fig. 1 dargestellt ist, in folgender Weise: Durch eine Stopfbüchse im Boden des Maischbottichs B, B geht die Triebwelle A, auf welcher die Träger D, D′ der Rührapparate C, C′ durch Keile befestigt sind, so daß sie sich mit ihr umdrehen. A erhält seine Bewegung durch zwei conische Räder unterhalb des Bottichs von der Transmission aus. Auf dem oberen Rande des Bottichs sitzt ein sechsarmiges Gerüst E fest, welches der Welle A als Halslager dient und auf seinem inneren Theile das Stirnrad F trägt, das durch Keil- und Preßschraube auf ihm befestigt ist. Mit dem Rade F steht das kleinere, auf der Welle L sitzende Stirnrad H in Eingriff. Die Welle J, welche die Rührkreuze C_1 trägt, hängt an den Armen D, D_1 und wird durch das conische Rad M umgedreht; dieses wälzt sich nämlich bei der Rotation der Achse A und der an dieser befestigten Arme D, D′ auf dem am Lager N befestigten Rade Q, ebenso wie das Getriebe H auf dem Stirnrad F. Dreht sich nun A in der durch den Pfeil angedeuteten Richtung, so werden auch D, D_1 in derselben Richtung bewegt, und dabei wälzt sich

das Getriebe H an dem festen Rade F fort, so daß eine Umdrehung von C um die Achse L nach der in der Abbildung bezeichneten Richtung eingeleitet wird, und eben so wälzt sich M auf Q und veranlaßt zu derselben Zeit eine Umdrehung von C_1 um die Achse J. Zwei nahe am Boden hängende Flügel S, S rühren bei der Umdrehung von L die Masse auf, welche sich am Boden abgesetzt hat. Durch die Rotation sämmtlicher Apparate, sowohl um die gemeinschaftliche Achse, als um ihre eigenen Achsen, wird die Masse im Bottich gleichmäßig und vollständig in Bewegung gesetzt und Malz mit Wasser gut gemischt.[84]

Hiernach unterscheidet sich nächst größerer Stabilität die eben beschriebene Maschine von den bisher angewendeten Maischmaschinen ähnlicher Construction dadurch:

1) Daß bei ersterer ein horizontaler und ein verticaler Rührer während der ganzen Zeit des Maischens eine constante Geschwindigkeit haben, bei letzteren hingegen diese beiden Rührer — die eigentlich arbeitenden wirksamen Theile der Maschine — nur beim Beginn des Betriebs sich mit constanter Geschwindigkeit bewegen, später aber mit der zunehmenden Geschwindigkeit der in Rotation kommenden Maische immer langsamer umgehen, bis die kreisförmig circulirende Maische ihre Maximalgeschwindigkeit erreicht hat und die Rührer ganz stehen bleiben; während der übrigen Zeit des Maischens bewegen sie sich nur periodisch mit einer von der Geschwindigkeit der bewegten Maische abhängigen Umdrehungszahl.

2) Daß bei der Patentmaschine die beiden Rührer nicht wie bei den bisher üblichen in einer und derselben Bewegungsrichtung, sondern gegen einander arbeiten, folglich auch der Maische eine weniger im Kreise als eine mehr in und durch einander gehende Bewegung ertheilen. Die bisher angewendeten Maischmaschinen erfordern ihrer bestehenden Einrichtung nach eine Rotation der Maische, um die davon abhängige Umdrehung des auf der stehenden Welle *lose* sich drehenden Hebels oder Trägers, an welchem die beiden Rührer ihre Lagerung haben, zu bewirken.

Um die Bewegung der Rührer bei den bisher gebräuchlichen Maischmaschinen etwas bestimmter zu veranschaulichen, sey noch bemerkt, daß hier das Stirnrad F fest auf die stehende Welle gekeilt ist, eben so wie das conische Rad Q; daß ferner der Träger D, D' nicht fest, sondern lose auf der stehenden Welle steckt, und daß endlich zwischen den beiden Stirnrädern

---

[84] Hiermit ist zugleich die größtmögliche Nutzung des Malzes verbunden. Bei der bereits seit drei Monaten im Gange befindlichen Patentmaschine auf der Actienlagerbierbrauerei zu Chemnitz hat sich gegen die Erfahrung an älteren Maschinen ein Minderverbrauch an Malz von 4 bis 5 Ctnr. auf einen Sud von 96 Eimern Bier ergeben.

F und H noch ein Transporteur eingeschaltet ist. Bei Ingangsetzung dieser Maschine dreht sich zunächst die stehende Welle auf den darauf befestigten Rädern und bringt die beiden Rührer in Bewegung um ihre eigenen Achsen. Durch die Umdrehung der letzteren kommt die Maische in eine kreisförmige Bewegung; durch die bewegte Maische wird allmählich der Träger D mitgenommen, bis derselbe die Geschwindigkeit der stehenden Welle erreicht und somit die beiden Rührer in Stillstand versetzt werden. Nimmt die Geschwindigkeit der beweglichen Maische ab, so bewegen sich die Rührer wieder ein wenig, und so arbeitet die Maschine periodisch weiter bis zum Ende des Maischens.

XCI.

Ueber die Anwendung des schottischen Drehkreuzes zum Aussüßen der Treber in der Bierbrauerei; von G. E. Habich.[85]

Mit Abbildungen.

Die Treber halten eine, je nach dem angewendeten Maischverfahren, verschiedene Menge Würze zurück. Wenn man sich daran erinnert, daß die Zusammensetzung des Extracts der Würze (d. h. das Verhältniß zwischen dem Zucker und Dextrin einerseits und dem Pflanzenleim andererseits) sich fortwährend ändert, je länger die Berührung zwischen dem Maischmaterial und dem heißen Wasser dauert, — daß im Anfang der Zucker- und Dextringehalt weitaus vorherrschend ist (wie beim Infusionsverfahren), und daß durch die anhaltende Erhitzung des Pflanzenleims der Treber mit Wasser immer mehr und mehr dieses Leims in die Würze übergeht (wie beim Dickmaischbrauen), so muß man zunächst schließen, daß die Treber — je nach der Braumethode — verschieden zusammengesetzt seyn müssen. Ist der Pflanzenleim zum Theil in den Trebern zurückgeblieben, so erhöht er deren Mastwerth (der Pflanzenleim wird beim Futtern zu Blut und Muskeln), — ist dagegen der Pflanzenleim den Trebern entzogen und in die Würze übergegangen, so wird schließlich der Nahrungswerth des Bieres etwas höher zu veranschlagen seyn. Der ungelöste Pflanzenleim aber saugt mehr Würze auf als die übrige Sub-

[85] Aus Nr. 1 der neuen, vom Verfasser herausgegebenen Zeitschrift „Der Bierbrauer", welche bei Otto Spamer in Leipzig in jährlich 12 Nummern von 1 bis 1½ Bogen (Preis: 2 Thlr.) erscheint und die wir den Herren Brauern angelegentlich empfehlen. A. d. Red.

stanz der Treber, und daher kommt es denn, daß beim Abläutern sehr verschiedene Mengen Würze in den Trebern zurückbleiben, je nach dem Maischverfahren. Die Treber von 100 Pfd. Malz behalten nach dem Dickmaischverfahren etwa 120 Pfd. Würze zurück, — beim Infusionsverfahren dagegen steigt die Menge solcher Würze bis auf 170 Pfd. Die ganze Stufenleiter zwischen beiden Endpunkten wird ausgefüllt durch den verschiedenen Gebrauch auf der Ruhe, — je längere Zeit die Maische auf der Ruhe steht, um so mehr Pflanzenleim wird gelöst und um so leichter werden die Treber.

Um sich dieser Würzemengen in den Trebern noch zu bemächtigen gibt es mehrere Methoden.

Am gebräuchlichsten ist bekanntlich das Aufmaischen mit neuen Portionen heißen Wassers. Nun wird dabei häufig ein großer Fehler begangen, indem man zu wenig Nachgüsse macht, — man fürchtet die Würze zu sehr zu verdünnen und überlegt nicht, daß man dem vorbeugen könnte, indem man die zum Einmaischen verwendete Wassermenge auf das geringste Maaß (auf 100 Pfd. Malz 200 Pfd. Wasser) zurückführte. Werden dann die Treber einigemal mit so viel heißem Wasser angerührt, als zur Bearbeitung mit den Rührscheiten unumgänglich nöthig ist, und läßt man die Nachgüsse recht vollständig ablaufen, so wird der Verlust an Würze ziemlich beseitigt werden. Ein Beispiel wird uns am besten zeigen, wie in Folge der Nachgüsse die Extractmengen allmählich aus dem Maisch- oder Seihbottich in den Würzebehälter wandern.

Wir nehmen dabei an, daß 100 Pfd. Malz 60 Pfd. Extract abgeben, — daß ferner auf der Ruhe 200 Pfd. Wasser in der Maische enthalten sind, — und daß beim Abläutern 150 Pfd. Würze in den Trebern bleiben, was sich bei den Nachgüssen auf 120 und 100 Pfd. vermindert. Dann verläuft die Sache in folgender Weise:

Die 60 Pfd. Extract beim Einmaischen bilden mit 200 Pfd. Wasser beim Einmaischen 260 Pfd. Würze, welche also 23 Proc. Extract enthält. Hiervon fließen 110 Pfd. als erste Würze, beladen mit 25,4 Pfd. Extract, in den Grand.

Die 150 Pfd. Würze in den Trebern enthalten 34,6 Pfd. Extract und bilden mit 50 Pfd. Nachgußwasser 200 Pfd. einer Würze von 17,3 Saccharometergraden (Extractprocenten). Davon fließen 80 Pfd. ab und transportiren 13,8 Pfd. Extract weiter (zweite Würze).

Die 120 Pfd. Würze in den Trebern enthalten 20,8 Pfd. Extract; nach Zugabe von 80 Pfd. Wasser wiegt die dritte Würze 10,4 Proc. am Saccharometer, und 100 Pfund derselben, welche abfließen, nehmen 10,4 Pfd. Extract mit fort.

In den Trebern bleiben jetzt noch 100 Pfd. Würze mit 10,4 Pfd. Extract, welche durch Zuguß von 100 Pfd. Wasser auf 200 Pfd. einer 5,2 procentigen Würze gebracht werden. 100 Pfd. derselben führen also 5,2 Pfd. Extract in den Unterstock.

Wollen wir noch einen Nachguß machen, so fügen wir den Trebern, in denen sich noch 100 Pfd. Würze mit 5,2 Pfd. Extract verborgen halten, abermals 100 Pfd. Wasser zu, — wir erhalten dadurch 200 Pfd. Würze von 2,6 Proc. und retten durch Abfließen der Hälfte derselben noch 2,6 Pfd. Extract. Somit haben wir in den Würzen der Reihe nach 25,4 + 13,8 + 10,4 + 5,2 + 2,6, also insgesammt 57,4 Pfd. Extract aufgesammelt und somit von den 60 Pfd. löslichen Malzextracts nur 2,6 Pfd. oder $4\frac{1}{2}$ Proc. verloren.

Die verwendeten Wasserquantitäten waren ziemlich gering, — wir haben nach und nach 200 + 50 + 80 + 100 + 100, also zusammen 530 Pfd. Wasser verbraucht. Deßhalb sind auch unsere Würzen ziemlich concentrirt und bedürfen nicht so langer Zeit zum Einsieden, — es genügt vielmehr, sie bis zum Klarkochen (Brechen der Würze) zu erhitzen. Denn wir haben in Summa 490 Pfund Würzen abgezogen, welche 57,4 Pfd. Extract enthalten, was 11,7 Proc. am Saccharometer entspricht. Bringen wir nun noch die Verdunstung beim Klarkochen und auf dem Kühlschiffe in Anschlag, so wird die erzielte Würze für gewöhnlichere Biere noch verdünnt werden müssen.

Dennoch können wir uns aus zwei Gründen nicht mit diesem Verfahren befreunden und wollen den Anhängern desselben die fernere Rechtfertigung anheim geben. Es erfordert 1) zu viel Zeit und — weil zum Zweck der heißen Nachgüsse auch Brennstoff verwendet werden muß — viel Brennstoffaufwand. Wird nun auch durch die Erzielung einer concentrirten Würze auf der anderen Seite an Brennstoff gespart, so deckt das noch nicht den ganzen übermäßigen Aufwand. Der wichtigste Vorwurf aber, den man hier machen muß, besteht 2) in den Gefahren, welche der Qualität der Würze bereitet werden. Das lange Stehen der verdünnteren Würzen hat nämlich stets die Entstehung einer gewissen Portion Milchsäure im Gefolge. Wird nun dadurch auch die Haltbarkeit des Bieres nicht beeinträchtigt, so ist doch das resultirende Bier nicht für Jedermanns Geschmack.

Deßhalb müssen wir die Anwendung des in Schottland allgemein gebräuchlichen Drehkreuzes, des sogenannten „Sparger“, um so nachdrücklicher empfehlen. Dieses vortreffliche Geräth erfüllt den Zweck der vollständigen Auslaugung der Treber in der kürzesten Zeit, — nur muß

man mit demselben umzugehen wissen. In dieser Beziehung aber sind hier und da grobe Fehler gemacht worden, auf die wir weiter unten zurückkommen.

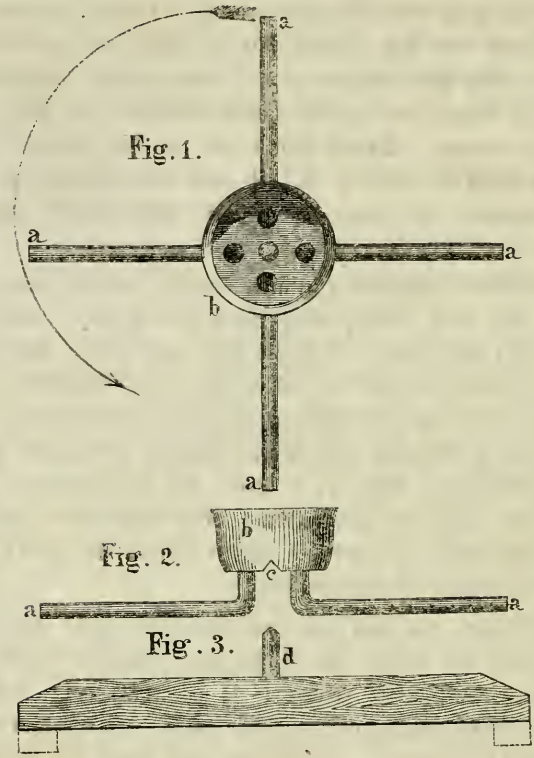


Fig. 1 zeigt die Ansicht des Drehkreuzes von Oben, Fig. 2 die Seitenansicht desselben. Die vier Arme a, a, a, a sind kupferne Röhren von 1½ bis 2 Zoll Weite und hinreichender Länge, um die Oberfläche der abzuläuternden Maische zu bestreichen. An den äußeren Enden sind diese Röhren verschlossen, die anderen offenen Enden münden in die Schale b, welche genau im Mittelpunkt eine mit Hartblei ausgefütterte Pfanne c trägt. Die Arme a, a, a, a besitzen seitwärts und immer in derselben Richtung kleine reihenweise Löcher. Beim Gebrauche wird das Instrument auf den Dorn eines inzwischen im Maisch- oder Seihbottich eingelegten Querbalkens aufgesetzt. Fig. 3 zeigt den Querbalken mit dem Dorn d, welcher in die Pfanne c gebracht wird. Läßt man nun das Nachgußwasser in die Schale b einfließen, so spritzt dasselbe aus den Seitenlöchern

der Arme hervor und das Kreuz beginnt eine drehende Bewegung in der Richtung des Pfeils. So übernimmt alſo das Drehkreuz die Functionen einer ſehr regelmäßig arbeitenden Gießkanne.

Man ſollte nun denken, daß es ein Leichtes ſey, auf dieſe Weiſe die Treber zu beſprengen und auszuwa chen. In der That iſt das auch die an manchen Orten (an denen man ſich einmal verſuchsweiſe des Sparger bedient hatte) befolgte Praxis geweſen. Aber dieſe Gebrauchsweiſe iſt grundfalſch, — und es werden uns die damit erzielten ſchlechten Erfolge nicht überraſchen, wenn wir Nachſtehendes überlegen.

Die Treber enthalten unter Anderm auch das in der höheren Temperatur geronnene Pflanzeneiweiß. Dieſe Subſtanz kittet, nach dem Abfließen der Würze, theils die Treber zu Klumpen zuſammen, theils bildet ſie den ſogenannten Oberteig. In beiden Fällen iſt dem gleichförmigen Niederſinken des aufgeſpritzten Nachgußwaſſers ein unüberwindliches Hinderniß entgegengeſetzt, — es bilden ſich Canäle und an ein durchgreifendes Ausſüßen der Treber iſt nicht zu denken. Ganz anders aber iſt der Erfolg, wenn man das Nachgußwaſſer durch unſer Drehkreuz nicht auf die Treber, ſondern auf den Würzeſpiegel fließen läßt. Iſt das Waſſer gehörig heiß (am beſten ſiedend), ſo lagert ſich das leichtere Waſſer auf der ſchwereren Würze als Schicht ab und treibt dieſe vollſtändig vor ſich her. Die Eiweißflocken haben noch nicht gefährlich werden können, weil ſie ſich noch nicht vereinigen konnten — ſie ſchwimmen noch frei umher. Man hat alſo beim Gebrauch den Querbalken zeitig genug abzuſetzen, damit das Drehkreuz ſein Spiel beginnen kann, ehe die Treber bloß zu liegen kommen.

Unterſucht man nun die abfließenden Nachgußwürzen mit dem Saccharometer, ſo wird man finden, daß der Extractgehalt derſelben zu Ende zwar ſehr gering iſt, aber den Nullpunkt doch nicht erreicht, während man doch eigentlich eine ganz vollſtändige Beſeitigung des Extracts annehmen ſollte. Man könnte dabei verſucht werden, den Leiſtungen des Drehkreuzes zu mißtrauen. Aber die Sache hat einen anderen Grund. Durch die fortwährende Berührung des heißen Waſſers mit dem ungelösten Pflanzenleim geht nachträglich noch ein Theil desſelben in Löſung über; dieſe Subſtanz iſt es, welche dann noch auf das Saccharometer wirkt, wenn auch die eigentliche Würze mit ihrem Zuckergehalt, der doch demnächſt dem Bier ſeinen „Geiſt" verſchaffen ſoll, längſt vollſtändig abgefloſſen iſt.

XCII.

Ueber das Ausströmen brennbarer Gase; von W. Barentin.

Aus Poggendorff's Annalen der Physik, 1859, Bd. CVII S. 183.

Wenn ein brennbares Gas aus einem Rohre strömt, dann angezündet wird und nun mit oder ohne Cylinder brennt, oder wie in der chemischen Harmonika tönt, so ist die Ausflußgeschwindigkeit in allen diesen Fällen verschieden, wofern Druck und Röhrenmündung sich nicht ändern. Die Versuche, aus denen sich dieß ergab, wurden mit dem zur öffentlichen Beleuchtung dienenden Gase angestellt und zwar auf zweierlei Weise. Anfangs wurde das Gas in eine tubulirte Glocke gebracht, durch deren Tubulus luftdicht ein Glasrohr mit enger Mündung ging; ihr cylindrischer Theil war von Unten auf in Zolle getheilt und der oberste Theilstrich mit 0 bezeichnet. Wurde nun die Glocke in einen sehr weiten mit Wasser gefüllten Glascylinder so gesenkt, daß der Nullpunkt ihrer Theilung im Wasserspiegel lag, was sich durch ein passendes Gestell leicht erreichen ließ, so strömte das comprimirte Gas aus, während das Wasser in der Glocke stieg und im Cylinder entsprechend sank. Hier wurde es vor jedem Versuch durch behutsames Nachgießen so lange auf dem Nullpunkt erhalten, bis das Wasser in der Glocke an einen bestimmten Theilstrich trat, z. B. 3 Zoll, d. h. bis das Gas unter einem Druck von 3 Zoll stand; dann hörte das Nachgießen sofort auf, und es wurde mittelst einer Sekundenuhr die Zeit beobachtet in welcher das Wasser in der Glocke um eine zuvor festgesetzte Höhe stieg. Indem so die Zeit bestimmt wurde, in welcher dasselbe Gasvolumen unter denselben Druckverhältnissen aus der nämlichen Oeffnung strömte, ließ sich aus der Umkehrung des Verhältnisses der Zeit das der Geschwindigkeiten ableiten.

Aus mehreren bei 18° R. und 337‴ Barometerstand, mit den Steighöhen 1, 1½ und 2 Zoll, ausgeführten Versuchsreihen ergab sich, daß, wenn man die Geschwindigkeit des frei aus einem Glasrohr strömenden Gases = 1 setzt, die des brennenden 0,74 und in der chemischen Harmonika 0,70 ist.

Um diesen Versuchen mehr Mannichfaltigkeit geben zu können, wurden sie mit einem Gasmesser fortgesetzt, dessen Zeiger einen Umlauf vollendete, wenn 0,1 Kubikfuß Gas durch den Apparat gegangen war. Derselbe hatte an dem messingenen Ausflußrohr ein Manometer und darunter einen Hahn zur Regulirung des Druckes. Zunächst wurde ein gewöhnlicher Fledermausbrenner aufgeschraubt, aus welchem 0,1 Kubikfuß Gas

bei 4 Linien Wasserdruck in durchschnittlich 73,25 Secunden ausströmte; nach dem Anzünden des Gases wuchs aber die Ausflußzeit mit der Erhitzung des Messingrohres und wurde erst constant, nämlich 130,5 Secunden im Mittel, als die Temperatur des Rohres ein Maximum erreicht hatte. Nach dem Auslöschen der Flamme verringerte sich die Ausflußzeit wieder und ging nach völligem Erkalten auf die frühere zurück. Hieraus folgt, daß, wenn man das Gas aus einem Metallrohr erst frei, dann angezündet strömen läßt, sich die Geschwindigkeiten wie 130,5 : 73,25, d. h. wie 1 : 0,56 verhalten. Temperatur und Barometerstand schwankten während dieser und der folgenden Versuche zwischen 15 bis 17° R. und 336 bis 342 Linien.

Um den Einfluß eines als Schornstein wirkenden Cylinders auf die Geschwindigkeit der Ausströmung zu ermitteln, wurde ein Argand'scher Brenner mit 16 Löchern, der die Form einer Schiebelampe hatte, angewandt. Aus diesem floß 0,1 Kubikfuß unter 4‴ Druck aus:

bei freier Ausströmung in	73,9	Sec.,	daraus	die	Geschwindigkeit	1
nach dem Anzünden in	110,2	„	„	„	„	0,67
nach Aufsetzen d. Cylinders in	101,0	„	„	„	„	0,73
nach Abnahme d. Cylinders in	110,6					

Auch hier bezeichnet 110,2 die Zeit des constanten Ausflusses, welcher eintritt, wenn nach dem Anzünden der Brenner seine höchste Temperatur angenommen hat. Vergleicht man ferner die Zahlen der letzten Verticalreihe, so stellt sich zunächst die Geschwindigkeit des brennenden Gases hier größer heraus als im vorigen Fall, wo sie nur 0,56 betrug. Dieß hat aber unzweifelhaft seinen Grund darin, daß an der Schiebelampe die Flamme von vielen Metalltheilen umgeben ist, welche einen Theil Wärme ableiten, und das Ausflußrohr kühler erhalten als der Fledermausbrenner. Wie sehr die Temperatur des Rohres von Einfluß ist, ergibt ein Versuch, bei welchem 0,1 Kubikfuß in 11½ Minuten ausströmte, als die Flamme auf einem kalten Glasrohr brannte; nach dem Erhitzen der Röhre durch eine Spirituslampe waren dagegen 16 Minuten erforderlich. Die letzte obige Zahl 0,73 endlich zeigt, daß durch einen Cylinder über der Flamme die Ausströmung merklich beschleunigt wird.

Zu der Untersuchung über tönende Flammen mußten Glasröhren mit enger Oeffnung angewandt werden; wenn aber aus einer solchen lange Zeit eine Flamme brennt, so wird die Spitze glühend und die Mündung verändert sich allmählich, daher nur die unmittelbar sich folgenden Versuche vergleichbar sind. Es wurde deßhalb eine jede Reihe mit der Zeitmessung des frei ausströmenden Gases begonnen und beendigt, und wenn sich in beiden Fällen für 0,1 Kubikfuß dieselbe Dauer ergab,

so war anzunehmen, daß inzwischen die Mündung keine erhebliche Aenderung erlitten hatte. Als Mittel aus mehreren solchen Reihen fand sich bei 7‴ Druck das Verhältniß der Geschwindigkeiten, wenn das Gas

frei,	brennend,	tönend ausströmte.
1	0,76	0,71

also nahe wieder dieselben Werthe, wie die erste Methode ergeben hatte.

Als endlich drei abgestimmte Röhren nach einander über dieselbe Flamme gesenkt wurden und die Töne $\overline{c}$ $\overline{e}$ $\overline{g}$ hervorbrachten, war das Verhältniß der Geschwindigkeiten der Röhren $\overline{c} : \overline{e} : \overline{g}$ wie 1 : 0,94 : 0,88, und eine ähnliche Abnahme zeigte sich, als durch eine kleinere Flamme die Röhren $\overline{e}$ $\overline{g}$ $\overline{\overline{c}}$ angeblasen wurden; es nimmt also mit wachsender Tonhöhe die Ausflußgeschwindigkeit ab.

Die vorstehenden Erfahrungen führen zu dem Schluß, daß der im Innern einer Flamme befindliche Gaskern durch seine erhöhte Expansivkraft auch gegen das nachströmende Gas drängt und dessen Ausfluß verzögert. Diese Wirkung nimmt zu, wenn das Ausflußrohr sich ebenfalls erhitzt, und wie eine nach Unten verlängerte Flamme dem durchströmenden Gase eine erhöhte Temperatur und Spannkraft ertheilt. Während daher durch die Flamme auf einem schlechten Wärmeleiter, wie Glas, die Geschwindigkeit der Ausströmung um 25 Proc. verringert wird, steigt die Verzögerung bei einem Metallrohr auf 44 Proc. Ein Schornstein beschleunigt den Ausfluß wieder um etwa 6 Proc., weil der vermehrte Luftzug dem expandirenden Gaskern mehr Raum nach Oben verschafft, als die freie Flamme; dagegen wird in der chemischen Harmonika die Geschwindigkeit vermindert, weil neben der Hitze der Flamme auch die Luftschwingungen hemmend auf die Ausströmung wirken, und zwar desto mehr, je höher der Ton liegt.

XCIII.

Die Torfgas-Anstalt in Uetersen; von N. H. Schilling.

Aus dem Journal für Gasbeleuchtung, Mai 1859, S. 130.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Durch die Güte des Hrn. Dr. L. Meyn in Uetersen[86] ist es mir gestattet worden, die daselbst am 17. October vorigen Jahres eröffnete Torf-

[86] Uetersen, ein Flecken in Holstein, mit beiläufig 3500 Einwohnern.

Gas-Anstalt in Augenschein zu nehmen und nachstehende Notizen zu sammeln. Von der Erlaubniß dieselben veröffentlichen zu dürfen, mache ich um so lieber Gebrauch, als die Anstalt außer derjenigen in Heide, die ihr in der Einrichtung wesentlich gleicht, so viel ich weiß, bis jetzt die einzige, in wirklichem Betriebe befindliche, Torfgasanstalt Deutschlands ist.

Die angewandten Retorten sind im Wesentlichen eiserne ⏛ Retorten von 2 Fuß lichter Weite, 1 Fuß 3 Zoll Höhe und 7 Fuß 9 Zoll Länge. Die Kanten sind abgerundet und der Boden ist nach außen flach gewölbt. Oben auf jeder Retorte befinden sich der Länge nach drei Züge, in denen die in der Retorte entwickelten Gase und Dämpfe vor ihrem Entweichen hin- und hergeführt werden, wo also die Gasification vervollständigt wird. Die Skizzen Fig. 11 und 12 geben ein ungefähres Bild der Retortenöfen. A ist die eigentliche Retorte, und 1, 2, 3 sind die drei erwähnten Züge. Der Zug Nr. 1 communicirt vorne mit der Retorte durch eine in deren oberen Wandung befindliche Oeffnung. Derselbe empfängt zuerst die entwickelten Producte, leitet sie nach hinten, und läßt sie dort durch eine Oeffnung in der Scheidewand in den Zug Nr. 2 übergehen. Hier werden sie wieder nach vorne geführt, und gelangen in den Zug Nr. 3, an dessen hinterem Ende sie endlich durch einen angegossenen röhrenförmigen Ansatz austreten. Züge und Retorte bilden nebst dem röhrenförmigen Ansatz ein einziges Gußstück, an welches das dazugehörige Mundstück vorne auf gewöhnliche Weise angeschroben wird. Ein größerer Deckel dient zum Verschließen der eigentlichen Retorte, ein kleinerer für die etwas kürzeren Züge. Im Ganzen sind drei Oefen vorhanden, von denen jeder eine Retorte enthält. Die Construction der Oefen ist sehr einfach. Die Retorten sind am Boden und an den Seiten durch feuerfeste Steine und Platten gegen die directe Einwirkung des Feuers geschützt. Die Flamme streicht unter dem Boden entlang, zugleich durch Seitenöffnungen aufwärts und umspielt den ganzen oberen Theil der Retorte; die Verbrennungsproducte gelangen durch zwei im Scheitel des Gewölbes angebrachte Oeffnungen, von denen die hintere jedoch fast geschlossen, zuerst in einen kleinen, und von da in den größeren gemeinschaftlichen Rauchcanal, von wo sie weiter in den Schornstein abgeführt werden. Gewöhnlich werden außer den producirten Torfkohks noch Steinkohlenkohks als Heizmaterial gebraucht; während meiner Anwesenheit verwandte man indeß ausnahmsweise Torf, wobei die Thür vor der Zugöffnung fast ganz geschlossen gehalten wurde. Die Retorte befand sich zur Zeit in einer sehr dunkeln Rothglühhitze, und auch so nur zum Theil; das vordere Ende

bis fast gegen die Mitte hin war mehr oder weniger gar nicht glühend. Man war nämlich augenblicklich in der unvortheilhaften Lage, daß der Consum geringer war (etwa 4000 Kubikfuß in 24 Stunden), als die regelmäßige Production einer Retorte (7000 bis 8000 Kubikfuß); und hatte sich bereits dadurch helfen müssen, daß man die Retorte Abends mit Sägespänen lud und während der Nacht nur so viel heizte, als durchaus nothwendig war, um sie nicht völlig außer Betrieb kommen zu lassen. Die Sägespäne ergeben, wenn man sie ruhig liegen läßt, eine sehr langsame Gasentwickelung, indem bei der von Außen nach Innen fortschreitenden Destillation sehr bald eine so dichte äußere Kohkskruste entsteht, daß die Hitze auf die innere Masse wenig oder gar nicht mehr einwirkt. Auf diese Weise war die Hitze im Ofen zur Zeit geringer, als sie bei einer regelmäßigen Production zu seyn pflegt, und ist dieß auch wohl der Grund, weßhalb die während meiner Anwesenheit (10¼ bis 11¾ Uhr Morgens) beobachtete Gasausbeute etwas geringer ausfiel, als sie nach Ausweis des Fabricationsbuches sonst ist. Die zur Zeit in der Retorte befindliche Torfladung bestand aus 80 Pfund hamb. oder 116 Soden (Stücken), und lag gänzlich in ihrem hinteren glühenden Theil. Man brachte sie mittelst eines schaufelartigen Eisenblechs ein, welches die ganze vorher abgewogene Quantität auf einmal faßte und in das Mundstück der Retorte eingeschoben wurde. Um den Torf aus der Schaufel zu bringen, drehte man diese nicht, wie bei den Steinkohlengasretorten, um, sondern ein Arbeiter setzte eine Krücke, welche in den Querschnitt der Schaufel paßt, vor die Ladung, und schob diese damit nach hinten, während ein zweiter Arbeiter gleichzeitig die Schaufel zurückzog. Seit kurzer Zeit hatte man angefangen, die Hälfte der jedesmaligen Torfkohks in der Retorte zu lassen und die Ladung darauf zu bringen. Hr. Dr. Meyn glaubte auf dieses Verfahren sehr großes Gewicht legen zu müssen, indem nach seiner Meinung die glühende Kohksmasse durch Vergrößerung der Berührungsfläche die Destillation der darauf gebrachten Füllung wesentlich befördert. Es wurde auch beabsichtigt, unter dem Vorderende der Blechschaufel ein kleines Rad anzubringen, damit beim Einbringen der Ladung die glühenden Kohks nicht auf einen Haufen nach hinten zusammengeschoben werden, sondern gleichmäßig vertheilt liegen bleiben. Die zweite Hälfte der producirten Kohks nahm man jedesmal heraus, und brachte sie in untergestellte Dämpfkasten, um sie — ohne sie vorher abzulöschen — sogleich zur Feuerung wieder mit zu benutzen. Der Dämpfkasten besteht aus einem viereckigen Behälter von Eisenblech, der auf vier Rädern läuft und sich auf einer kleinen Eisenbahn vor den Oefen hin und her schieben läßt. Sein Deckel ist dicht zu verschließen, und in der

einen Seitenwand ist eine Thür angebracht, durch welche man das Material mittelst einer Schaufel herausnehmen kann.

Der zur Zeit zur Gasbereitung verwandte Torf war ein leichter, gelblich brauner Rasentorf von moosartiger Structur, hauptsächlich aus Sphagnum und Wurzeln von Erica bestehend, die sich deutlich erkennen ließen. Er war vor seiner Benutzung getrocknet und verlor dabei, wie mir gesagt wurde, etwa 8 Procent Wasser. Die Trockenräume sind zwei, zwischen den Retortenöfen zu diesem Zweck freigelassene Räume, deren jeder circa 4500 Soden oder den Bedarf für etwa 40 Ladungen faßt. Man hat verschiedene Torfsorten versucht, und nach Hrn. Dr. Meyn's Angabe das Resultat erhalten daß ein Volumen leichten Torfes nahezu ebensoviel Gas lieferte, als ein gleich großes Volumen schweren Torfes.

Während meiner Anwesenheit wurde der Ertrag einer Ladung des vorhin bezeichneten leichten Torfes von 80 Pfund beobachtet, und gefunden daß dieselbe in $1\frac{1}{2}$ Stunden 406 Kubikfuß hamb. gereinigtes Gas lieferte. Das ergibt für einen Centner dieses Torfes 507,5 Kubikfuß hamb. Ueber die seitherige Production erhielt ich aus dem Fabricationsbuch folgende Angaben:

Es lieferten:

vom	15. Oct.	bis zum	1. März	213500	Pfd.	hamb. Torf		1,075,999	Kubikf.	h. Gas,
„	1. März	„	12.	14410	„	„	„	82,679	„	„ „
„	12.	„	13.	610	„	(1045	Soden)	3,475	„	„ „
„	13.	„	14.	560	„	(966	„)	3,428	„	„ „
„	14.	„	15.	700	„	(1257	„)	4,225	„	„ „
„	15.	„	16.	770	„	(1376	„)	4,915	„	„ „
„	16.	„	17.	770	„	(1360	„)	4,651	„	„ „

Dieß ergibt einen Ertrag pro Centner

vom	15. Octbr.	bis zum	1.	März	=	504	Kubikf.	hamb.
„	1. März	„	12.	„	=	567	„	„
„	12. „	„	13.	„	=	570	„	„
„	13. „	„	14.	„	=	612	„	„
„	14. „	„	15.	„	=	604	„	„
„	15. „	„	16.	„	=	638	„	„
„	16. „	„	17.	„	=	604	„	„

Den größeren Ertrag in der letzteren Zeit (wobei freilich das von den Sägespänen gelieferte Gas unberücksichtigt geblieben scheint) schreibt Hr. Dr. Meyn dem bereits hervorgehobenen Umstande zu, daß die Hälfte der Kohks in der Retorte gelassen wird.

Zum Heizen der im Gebrauch befindlichen einen Retorte wurden nach Ausweis des Fabricationsbuches in der Zeit vom 1. März bis 13. incl. außer den producirten Torfkohks 27 Tonnen Steinkohlenkohks verbraucht. Rechnet man die Tonne Steinkohlenkohks zu 175 Pfd., und nimmt an,

daß die Torfkohks nur 25 Proc. vom Gewichte des vergasten Torfes betragen haben, so sind zur Production von 86,154 Kubikfuß Gas 8480 Pfd. Heizmaterial verwandt worden. Dieser Verbrauch ist übrigens insofern nicht maaßgebend, als keine vollkommen regelmäßige Gasproduction stattfand.

Von der Retorte aus gelangt das Gas durch eine abwärts geneigte 5zöllige Röhre in die Vorlage B, die sich außerhalb des Retortenhauses unter einer freien Bedachung auf dem Hofe befindet. Sie liegt in einem gemauerten, mit Wasser gefüllten Trog, und ist wegen der verhältnißmäßig rascheren Gasentwickelung größer, als bei der Steinkohlengasfabrication. Wo man es haben kann, sollte man die Vorlage in fließendes Wasser legen. Beim Betrieb einer einzigen Retorte fand ich das stehende Wasser so warm, daß es an der Luft sichtbar verdampfte.

Die in der Vorlage sich sammelnden flüssigen Producte werden in die Theercisterne geführt, während das Gas in das Reinigungshaus, und dort zunächst in den Condensator gelangt. Dieser besteht aus zwölf Stück 10 Fuß langen und 5 Zoll weiten Röhren.

Auf den Condensator folgt ein Scrubber, der aber nicht mit Kohks, sondern mit Holzspänen gefüllt ist, und von Oben feucht gehalten wird.

Hinter dem Scrubber passirt das Gas noch einen Waschapparat, und gelangt alsdann in zwei Kalkreiniger, von denen jeder 8 Fuß lang und 4 Fuß breit ist, und vier aus Weiden geflochtene Hürden hat. Zur Füllung eines Reinigers ist eine Tonne gewöhnlicher Steinkalk erforderlich. Seit einiger Zeit bedient man sich statt des Steinkalkes des aus Muschelschalen gebrannten sogenannten Muschelkalkes, der bedeutend billiger ist (1 Mark Courant pro Tonne) und von dem 2 Tonnen (im gelöschten Zustand verkauft) zur Füllung eines Reinigers nöthig sind. Die Tonne (ungelöschter) Steinkalk von 7 Kubikfuß Inhalt wiegt etwa 300 Pfd. hamb. und reicht hin zur Reinigung von 4500 Kubikf. Gas. An Muschelkalk waren vom 1. bis 13. März inclus. bei einer Production von 86,154 Kubikf. Gas 42 Tonnen gebraucht worden; das ergibt 2051 Kubikf. auf 1 Tonne, oder die Kosten der Reinigung zu 8 Schilling Cour. (6 Sgr. oder 21 kr.) pro 1000 Kubikf. Gas. Der Kalkbedarf ist offenbar ein sehr großer. Aber ist derselbe nur local so groß, oder ist er durch die Natur des Torfgases in solchem Umfange bedingt?

Leider fehlen bei den bis jetzt in die Oeffentlichkeit gelangten Versuchen alle genaueren Angaben über die Reinigung. Nur Hr. Dr. Reissig führt an:[87] „Die Menge der Kohlensäure ist der des ungereinigten Holz-

[87] Polytechn. Journal Bd. CLI S. 128.

gases gleich, und selbst größer. Zur Reinigung des Torfgases ist Kalk in etwas größerer Quantität, als bei Holzgas erforderlich." Nach einer Notiz in den „Mittheilungen des Gewerbe-Vereins für das Königreich Hannover 1854", Heft 3, wurden in der Holzgas-Anstalt zu Bayreuth im Monat November 1853 zur Production von 276,000 Kubikfuß bayer. Gas (= 291,500 Kubikf. hamb.) 10,285 Pfd. bayer. (= 11,890 Pfd. hamb.) Kalk gebraucht, d. i. für 1000 Kubikf. hamb. Gas 41 Kubikf. hamb. oder für 7300 Kubikf. circa 1 Tonne. Hienach würde sich der Materialbedarf für die Reinigung stellen wie 73 (bei Torf) zu 41 (bei Holz).

In der nahe bei Uetersen belegenen kleinen Steinkohlengas-Anstalt in Elmshorn sind im Betriebsjahr 1858 für die Reinigung von 1,956,500 verkauften Kubikfuß Gas 49 Thlr. 65 Schil. Reichsmünze verausgabt worden. Das ergibt die Reinigungskosten für 1000 Kubikf. dieses Gases zu $^3/_4$ Schilling Cour. ($^9/_{16}$ Sgr. oder 2 kr.)

Das gereinigte Gas gelangt durch eine Stationsuhr in den Gasometer, und von diesem durch einen Regulator auf bekannte Weise in die Röhren zur Benutzung.

Die Leuchtkraft des Gases konnte leider nicht gemessen werden, da kein photometrischer Apparat zur Hand war. Augenscheinlich war die Flamme eben so hell und schön, wie man sie mit gewöhnlichem Steinkohlengas herzustellen im Stande ist.

Was die Nebenproducte anlangt, so wurde mir die ganze Masse des seit Eröffnung des Betriebes (15. October v. J.) gewonnenen Theers annähernd zu 54 Ctr. angegeben; dieß beträge 2,335 Proc. des verbrauchten Torfes. Die Masse des producirten Gaswassers, in welchem sich ein wesentlicher Ammoniakgehalt deutlich zu erkennen gab, konnte ich nicht erfahren.

XCIV.

Hrn. Markus' neue Methode, gerade Stahlstäbe durch den Strich zu magnetisiren; mitgetheilt von August Schmitt in Wien.

Aus Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie, 1859, Bd. CVI S. 646.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Die bisherigen Methoden, gerade Stahlstäbe zu magnetisiren, haben das Resultat gehabt, daß die Stäbe stets weit schwächer magnetisch wur-

den, als wenn man sie in die Uform gebracht und auf die für diese Gestalt bekannten Arten gestrichen hatte.

Da der Zweck desto schneller und besser erreicht wird, je kräftiger der Streichmagnet ist, so wendet man jetzt wohl immer zum Magnetisiren von geraden Stäben kräftige Elektromagnete an. Hiebei konnte man bisher nur den einfachen Strich in seiner ältesten Art ausführen; man legte nämlich ein Ende der Lamelle auf einen Pol des Elektromagneten und führte sie nun mehrmals über denselben hinweg.

Die zweite bessere Art des einfachen Striches besteht bekanntlich darin, daß man zwei möglichst gleich starke Streichmagnete mit den ungleichnamigen Polen in der Mitte der Lamelle aufsetzt und nun gleichzeitig über dieselbe gegen ihre Enden hin und darüber hinaus führt. Diese Operation mit zwei starken Elektromagneten an einem ruhenden Stabe auszuführen, brächte wohl große Unbequemlichkeit mit sich. Den Doppelstrich oder den Kreisstrich mittelst Elektromagneten auszuführen, dürfte noch schwieriger seyn. Die für Uförmige Stahlstäbe so treffliche Methode von Elias ist wegen der Verankerung an geraden Stäben schwieriger auszuführen.

Hrn. Markus, Ingenieur in Wien, ist es gelungen, eine Methode zum Streichen gerader Stäbe ausfindig zu machen, welche in einer originellen Anwendung der zweiten Art des einfachen Striches beruht.

Er legt auf jede Polfläche eines Elektromagneten einen Stab weichen Eisens von quadratischem Querschnitte und genügender Länge so auf, daß sie convergiren und an dem einen Ende nur etwa einen W. Zoll von einander abstehen. Diese Polstäbe werden auf die Polflächen des Elektromagneten fest geschraubt. Der zu streichende Stab wird nach Schließung der Kette mit seiner Mitte bei der Convergenzstelle auf die Polstäbe gelegt und nun möglichst gleichförmig schnell über diese gegen die Divergenz hin und über die Polstäbe hinausgeführt; zwei solcher Striche genügen, um den Stahlstab zu sättigen, ein Wenden ist hier kaum nöthig. Die ganze Anordnung dürfte durch einen Blick auf Fig. 2 vollends klar werden.

Seine so gestrichenen Stäbe sind so kräftig, daß sie, zweckmäßig verankert, das Fünffache ihres Gewichtes tragen (wobei das Gewicht des Ankers mit eingerechnet ist). Der Anker ist aus weichem Eisen, dem Stabe bezüglich der Gestalt congruent, nur sind an seinen Enden noch zwei Füße angebracht, wie dieß aus Fig. 3 ersichtlich ist.

Setzt man mehrere so magnetische Lamellen zu einem magnetischen Magazin zusammen, so zeigen sie eine geringe Schwächung, d. h. die Tragkraft des Magazins ist wenig schwächer als das Fünffache seines Gewichts. Durch Stäbe von quadratischem Querschnitte werden übrigens zusammengesetzte Magnete nach Hrn. Markus' Angabe ersetzt. Seine

so magnetisirten Stäbe sind 145″ (Wiener Maaß) lang, 10‴ breit, 4‴ dick. Sie sind von vorzüglichem Wolframstahl.

Die Schenkel des Elektromagnets haben 15″ im Durchmesser; jeder ist 7″ lang, und ihre Entfernung von einander beträgt 4″. Der Kupferdraht der Spirale ist 1‴ dick und in vierfacher Lage, jede zu 35 Windungen, um die Schenkel des Elektromagnets geführt.

Den Strom lieferten zwei Bunsen'sche Elemente, deren äußere Belegung ein Zinkcylinder von 8″ Höhe und 4″ lichtem Durchmesser ist; die innere Belegung bildet ein massiver Kohlencylinder.

Da gegenwärtig so viel daran gearbeitet wird, die nassen Batterien durch magneto-elektrische in der Anwendung des Galvanismus behufs der Telegraphie, der elektrischen Uhren ꝛc. zu verdrängen, und da hiebei oft sehr kräftige gerade Magnetstäbe nöthig sind, so dürfte gerade jetzt obige Notiz nicht ganz ohne Interesse seyn.

XCV.

Das Ueberziehen gravirter Kupferplatten mit Eisen, auf galvanoplastischem Wege; von Dr. H. Meidinger in Heidelberg.

Diese höchst merkwürdige Anwendung der Galvanoplastik, welche nicht verfehlen wird bei Anfertigung der Kupferstiche in allgemeinen Gebrauch zu kommen und den Preis derselben um ein Erhebliches zu vermindern, ist von einem Franzosen, Namens Jacquin, neuerdings wiederum gemacht worden. Schon vor mehreren Jahren hat Prof. Böttger in Frankfurt a. M. gezeigt, wie sich aus einer Lösung von 1 Theil Salmiak und 2 Theilen Eisenvitriol in Wasser das Eisen mit Leichtigkeit durch den galvanischen Strom ausscheiden läßt.[88] Dasselbe erscheint dabei als ein silberweiß glänzender Spiegel und haftet in dünnen Schichten auf der gut gereinigten metallischen Unterlage von Kupfer, Messing u. s. w. vollkommen fest an; ein dickerer Niederschlag löst sich jedoch schon beim Biegen leicht wieder ab. Dieses vollkommen reine galvanisch gefällte Eisen besitzt

---

[88] Man vergleiche: Beiträge zur Physik und Chemie. Eine Sammlung eigener Erfahrungen, Versuche und Beobachtungen, von Prof. Dr. Rudolph Böttger. Frankfurt a. M. 1846. 3. Heft S. 17.

ganz andere physikalische Eigenschaften, als das durch den Hüttenproceß gewonnene, welches immer, wenn auch nur sehr geringe, Beimischungen fremder Körper, vorzugsweise von Kohle enthält; ersteres ist merkwürdigerweise hart wie Stahl, spröde wie Glas. Auf diesem Verhalten beruht Jacquin's Erfindung, welche zugleich die erste technische Anwendung des galvanisch gefällten Eisens ist. — Die Kupferstiche verlieren bekanntlich sehr an Schärfe und Ausdruck, wenn die ersten paar hundert Abzüge von den Platten gemacht sind (diese ersten sind deßhalb geschätzter und werden im Handel weit höher bezahlt). Es rührt dieß daher, weil durch das wiederholte Einreiben und Abwischen der Schwärze, sowie durch den ungeheuren Druck, dem die Platten ausgesetzt werden müssen, um die Farbe auf das Papier zu übertragen, die Oberfläche der Platte allmählich abgerieben und die Gravirung lichter wird, ja selbst ganz verschwindet.

Vermittelst der Galvanoplastik ist man allerdings seither schon im Stande gewesen, eine einmal gestochene Kupferplatte in beliebig vielen Exemplaren mit vollkommener Identität zu copiren; der Proceß ist jedoch in nicht sehr geübten Händen unsicher, dazu etwas kostspielig, und außerdem kann man mit einer galvanoplastisch dargestellten Kupferplatte nur eine noch weit geringere Anzahl von schönen Stichen erhalten, da sie sich viel leichter abnutzt, wie die Originalplatte von gehämmertem Kupfer. Ohne Zweifel wird darum Jacquin's Methode die Originalplatte selber in einer solchen einfachen, sicheren, wie wenig kostspieligen Weise oberflächlich zu behandeln, daß sie zu einer fast unbegränzten Anzahl von gleich guten Abdrücken benutzt werden kann, allen Kupferstechern sehr erwünscht kommen. Dieselbe beruht also kurz darin, die Platte, nachdem sie vollendet ist, auf galvanischem Wege mit einer ganz dünnen Schicht von Eisen zu überziehen. In Folge seiner außerordentlichen Härte widersteht letzteres ohne Zweifel der Abnutzung viel leichter, als das weiche Kupfer; ja im Falle es auch wirklich im Laufe der Arbeit leiden oder selbst stellenweise sich abreiben sollte, so steht durchaus nichts im Wege, das noch übrige Eisen vermittelst verdünnter Schwefelsäure ohne den geringsten Schaden für die Kupferplatte gänzlich abzulösen und dieselbe mit einem neuen Ueberzug in dem galvanischen Bade zu bedecken.

Damit die Operation gut gelinge, muß man einige Vorsichtsmaßregeln einhalten. Wie in Fällen, wo ein galvanischer Niederschlag auf seiner metallischen Unterlage Haftbarkeit besitzen soll, wie beim Vergolden und Versilbern, beim Verkupfern des Zinks, Eisens u. s. w., so muß auch hier eine vollkommen reine Oberfläche dem sich niederschlagenden Eisen geboten werden; die gestochene Kupferplatte darf nicht im geringsten fettig oder oxydirt seyn. Das Fett auf derselben, welches durch bloße

Berührung mit den Fingern entstehen kann, entfernt man am besten durch etwas Aetzlauge; eine Sodalösung kann den Zweck übrigens auch erfüllen. Um das Oxyd zu entfernen, taucht man die Platte sodann in verdünnte Schwefelsäure, so daß sie schließlich vollkommen blank erscheint. Nachdem sie jetzt noch mit Wasser abgespült worden ist, bringt man sie ohne Verzug in das Eisensalzbad. Man verbindet sie hier mittelst eines Kupferdrahtes mit der Kathode oder dem negativen Pol, während man ihr ein Eisenblech von derselben Größe in einer gleichmäßigen Entfernung von ½ bis 1 Zoll, mit der Anode oder dem positiven Pol verbunden, gegenüberstellt. Mit Hülfe einer kräftigen Batterie (die jedoch nie zur Entwickelung von Wasserstoffgasbläschen an der mit dem negativen Pol verbundenen Kupferplatte Veranlassung geben darf) erhält man in kurzer Zeit, innerhalb 5 Minuten bis ¼ Stunde, einen völlig gleichmäßigen Ueberzug von spiegelblankem Eisen. Man wäscht jetzt ganz schnell die präparirte Platte in reinem Wasser, sodann sehr zweckmäßig mit etwas Sodalösung ab, trocknet sie mit einem weichen Tuche und reibt schließlich noch etwas Oel oder eine andere fettige Substanz auf ihre Oberfläche, um jedem schädlichen Einfluß von Feuchtigkeit und Luft vorzubeugen; man behandelt mit einem Wort von nun an die Platte wie eine gestochene Stahlplatte, als welche sie auch wirklich erscheint. Nach einer mündlichen Mittheilung soll sich die überschüssige Schwärze von der Eisenoberfläche viel leichter abreiben lassen, als von Kupfer, so daß sich die Arbeit des Druckers für einen Stich auf die halbe Zeit abkürzt, oder was dasselbe sagen will, daß man in derselben Zeit doppelt so viel Abdrücke anfertigen kann. Bewährt sich diese Angabe, so liegt darin ein weiterer, sehr schätzenswerther Vorzug des neuen Verfahrens.

Es bleibt noch übrig, ein paar Worte über die Zusammensetzung des Eisensalzbades zu sagen. Der Verfasser hält die ursprünglich von Böttger angegebene Methode immer noch für die zweckmäßigste. Die Anfertigung des Bades nach Jacquin, vermittelst des elektrischen Stromes selber durch Auflösung einer mit der Anode verbundenen Eisenplatte in Salmiaksolution, ist langwierig, kostspielig und vom theoretischen Standpunkte aus unzuverlässig. Man nimmt also auf 2 Theile käuflichen Eisenvitriol 1 Theil Salmiak, mischt beide und fügt so viel Wasser hinzu, bis Alles gelöst ist, wozu man etwa 7 bis 8 Theile Wasser nöthig hat, so daß man auf 2 Pfund (Zollgewicht) Eisenvitriol und 1 Pfund Salmiak etwa 4 Flaschen (Liter) Wasser rechnen kann, wo man dann nicht ganz 5 Flaschen Lösung erhält. Will man die Lösung direct anwenden, so muß man sie vorher mit Eisenblechstücken (oder Nägeln) kochen, um das im Eisenvitriol möglicherweise enthaltene Eisenoxyd, welches die Güte des Eisennieder-

schlags beeinträchtigen würde, erst vollständig in Oxydul zu verwandeln. Dasselbe erreicht man, wenn die Lösung mehrere Tage in wohlverschlossenen Flaschen mit metallischem Eisen in Berührung steht. Auch für die Folge ist es nothwendig, die Lösung nach dem Gebrauche in solcher Weise zu verwahren, da sie sich beim Stehen an freier Luft nicht leicht mit Sauerstoff verbindet. Das Zeichen für ihre Güte ist deren hellgrüne Farbe, sie darf durchaus keinen gelblichen Schimmer besitzen. Eine Bildung von gelbbraunen oder auch schwarzen Flocken in der Lösung während der Operation ist nicht ganz zu verhindern; dieselben filtrirt man gelegentlich ab, sie haben jedoch keinen schädlichen Einfluß auf die Bildung des Eisenniederschlages, wenn man die Kupferplatte in dem Eisensalzbade langsam hin und her bewegt.

Als Zersetzungszelle wendet man am vortheilhaftesten einen trogförmigen Behälter von Holz an, von der Höhe und Länge der Kupferplatten und etwa 2 Zoll lichter Weite, im Innern mit Wachs oder Pech überzogen. Befestigt man die als positiven Pol dienende Eisenplatte, welche sich während der Operation in demselben Verhältniß auflöst als sich Eisen auf die Kupferplatte niederschlägt, und dadurch das Bad in seiner richtigen Beschaffenheit erhält, senkrecht an der einen Wand des Troges, so ist noch hinreichend Spielraum vorhanden, um die Kupferplatte ihr gegenüber in geringe Schwankungen zu versetzen. Eine solche Anordnung verdient hier den Vorzug vor der Anwendung eines flachen Troges, von dem man sonst in der Galvanoplastik bei Darstellung massiver Kupferplatten zweckmäßiger Gebrauch macht. — Die Daniell'sche Kette erzeugt einen hinreichend starken Strom zur Zersetzung der Eisensalzlösung, wenn der negative Erreger in dieser Kette (der das Zink umschließende Kupferblechcylinder) ungefähr denselben Flächeninhalt besitzt, wie die gestochene Kupferplatte. Hat letztere sehr große Dimensionen, so kann man 2 oder 3 Daniell'sche Elemente anwenden, so zwar, daß man ihre Kupferblechcylinder untereinander verbindet und ihre Zinkcylinder ebenso, daß man mithin ein einziges Element mit zwei- oder dreifach vergrößerter Oberfläche erhält. (Der Arbeitgeber.)

XCVI.

Ueber die Maximilianshütte in Bayern und den Puddelbetrieb daselbst; vom k. k. Hüttenverwalter Anton Hauch.

Aus dem berg- und hüttenmännischen Jahrbuch, Wien 1859, Bd. VIII S. 121.

In der Nähe von Regensburg, 2½ Meilen nördlich an der Poststraße nach Amberg, wurde im Jahre 1851 eine Walz- und Puddelhütte zur Erzeugung von Schienen, Achsen, Bandagen ꝛc. durch eine Actiengesellschaft auf die in unmittelbarer Nähe des Werkes abgelagerten Braunkohlflötze gegründet.

Die Braunkohle (meist Lignite oder bituminöses Holz), in einer Mächtigkeit von 10 — 30 Fuß, wird durch Pfeilerbau und Stollenbetrieb gewonnen und kommt in 3 nach der Teufe an Mächtigkeit zunehmenden Flötzen vor; sämmtliche Strecken sind mit Eisenbahnen versehen und wird die Kohle gleich am Ort in hölzerne, ganz einfach gebaute Waggons, die circa 40 Kubikfuß fassen, gefüllt und zu einer zu Tage liegenden Separationsvorrichtung abgeführt und dort gestürzt. Die Separationsvorrichtung besteht im Wesentlichen aus einer geneigten Ebene, welche, an ihrer Oberfläche mit Rundeisen versehen, ein Gitter bildet, durch welches die kleine Kohle fallen kann; die größeren Stücke rutschen an der schiefen Ebene herab und isoliren sich durch Fallen in Trichter, die unten mit einer Thür versehen, über einem künstlichen aus Holzzimmerung hergestellten Stollen liegen, von dem Klein-Kohl.

Der oben erwähnte Stollen hat die Bestimmung, diejenigen Wagen aufzunehmen, welche das aus der Grube geförderte, circa 40 — 50 Proc. Feuchtigkeit haltende Kohl zu den im Umfang des Werkes liegenden Trockenkammern zu verführen bestimmt sind, und werden durch einfaches Oeffnen der am Trichter befindlichen Thüren gefüllt.

Die Förderung aus den etwas weiter liegenden Gruben wird durch die günstige Lage des Terrains, welches gegen das Eisenwerk ziemlich bedeutend abfällt, sehr begünstigt und mittelst Herabrollen der Wagen durch ihr eigenes Gewicht, auf der geneigten Eisenbahn bewerkstelliget, und es bilden 5 Stück der oben angegebenen Waggons einen Train, der von einem Arbeiter durch Anspannen der an den letzten Wagen angebrachten Bremse in seinem Laufe regulirt wird. Auf dieselbe Art werden die Kohlen von der Separation zu den Trockenkammern verführt, nur mit dem Unterschied, daß hier jeder Wagen einen Arbeiter zur Führung hat,

der ihn aber dann leer zurückstoßen muß, während die 5 leeren Wagen zu den entfernteren Gruben durch 1 Pferd zurückgefahren werden.

Die Trocknung der Braunkohle geschieht in gewölbten Kammern auf folgende Art:

Die Kohle wird aus den Wagen durch Oeffnungen, welche in dem Gewölbe der Kammern angebracht sind, auf einen in der Kammer und zwar 2′ 6″ — 3′ über dem Boden (Sohle) derselben vorgerichteten Rost, gebildet durch Aneinanderlegen von $2^1/_2$ — 3″ dicken Holzstöcken, gestürzt, hier auf eine Höhe von circa 9 — 12″ aufgeschichtet. Zum Trocknen werden die durch einen Ventilator angesaugten Verbrennungsproducte eines an der Stirnseite des Trockengebäudes gelegenen Feuerherdes benützt, im Ventilator selbst aber noch mit gewöhnlicher atmosphärischer Luft gemengt und der Wärmegrad auf circa 60° R. gehalten, indem bei höherer Temperatur die Kohle wegen ihres großen Schwefelgehalts sehr leicht der Entzündung ausgesetzt ist. Dieses Gemisch von warmer und atmosphärischer Luft wird nun durch den Ventilator in einen Canal getrieben, aus dem Oeffnungen, mit Schiebern verschließbar, in die oberen Räume der circa 8′ im Lichten hohen Kammern münden; hier angelangt, muß dasselbe durch das auf dem Rost befindliche Kohl strömen und kann dann so geschwängert mit der Feuchtigkeit der Kohle durch an der Sohle der Kammern angebrachte Oeffnungen ins Freie entweichen. Die Trocknungskosten belaufen sich per Kubikfuß auf 0,62 kr. C.-M., wobei aber die Zinsen von der zum Betrieb der Ventilatoren dienenden Dampfmaschine und dem Gebäude nicht inbegriffen sind. Die Dauer des Trocknens beträgt circa 48 — 60 Stunden, und verlieren die Kohlen beinahe die Hälfte ihres Gewichtes, wie es auch mit der obigen Angabe des Feuchtigkeitsgrades zusammenstimmt.

Nach geschehener Trocknung werden die Kohlen in 2räderigen Karren zu den einzelnen Oefen verführt, vorerst aber noch sortirt, so daß das Grobkohl zum Schweißofenbetriebe, das Kleinkohl aber zum Puddlingsbetriebe verwendet wird. Zum Puddelbetriebe wird meistens Holzkohlroheisen, aus Roth- und Brauneisenstein grau erblasen, verwendet; selten findet sich halbirtes zur Gattirung vor. Der Einsatz beträgt für diejenigen Oefen, welche auf sehniges oder weiches Product arbeiten, 700 Pfd. bayr. Gewicht, für die auf körniges oder hartes Eisen arbeitenden aber bloß 600 Pfd., weil die Arbeit im Ofen selbst bei letzteren etwas anstrengender ist; der Abgang beträgt bei sehnigem Eisen 9 — 10 Proc., und werden bei ersterem 7 — 8 Chargen, bei letzterem 6 bis 7 Chargen in einer 12stündigen Schicht gemacht. Der Brennstoffaufwand stellt sich auf 120 bis 130 Pfd. Braunkohle geringer Qualität per Centner Rohschienen.

Das körnige Eisen findet seine Verwendung namentlich zu Schienenköpfen, Bandagen und Achsen, und werden zu diesem Behufe gewöhnlich die 3″ und 4″ breiten, 1″ dicken Rohschienen zu Paqueten von 9″ Höhe und 7″ Breite und einem Gewichte von 550 Pfd. zusammengestellt, geschweißt und zu 7″ breiten, 1″ dicken Platinen ausgewalzt, die dann als Deckplatten zu den Schienen- und Bandagen-Paquets verwendet werden, wogegen das sehnige Product zu den verschiedenen Eisensorten, als: Winkeleisen, Speichen, Schienen für Eisenbahnen ꝛc. verwendet wird, bei den letzteren aber bloß den Steg und Fuß der Schiene bildet, da der Kopf, wie schon oben bemerkt, aus hartem oder körnigem Eisen angefertigt wird.

Sämmtliche Oefen sind mit horizontalen Rösten und Verbrennungswind über der Feuerbrücke eingerichtet, und, wie der oben angegebene Einsatz annehmen läßt, mit 2 gegenüberliegenden Arbeitsthüren versehen, also sogenannte Doppelpuddelöfen; sie haben zur Bedienung 5 Mann, nämlich 2 Vorarbeiter, 2 Helfer und 1 Heizer, die im Geding arbeiten und per Ctr. guter Waare, d. i. per Ctr. Rohschienen 13½ kr. C.-M. erhalten.

Der Verbrennungswind circulirt in der Fuchs- und Feuerbrücke, und geht in schlangenförmig gebogenen Röhren unter den Rost, wo er noch durch den herabfallenden Cinder erwärmt wird, von da erst zur Verbrennungsbatterie, die aus 7 Stück ¾″ im Durchmesser haltenden Düsen besteht.

Den praktischen Betrieb anlangend, muß bemerkt werden, daß das Roheisen mit Wind eingeschmolzen, dann aber derselbe abgesperrt und mehr oder weniger mit Flamme gearbeitet wird; namentlich ist bei Erzeugung von sehnigem Eisen darauf zu sehen, daß das Roheisen ganz flüssig eingeschmolzen werde. Bei körnigem Eisen wird mehr kalt gearbeitet, und beim Aufbrechen und Wenden des garenden Eisens immer bloß der obere Theil desselben umgewendet, auch muß während des ganzen Processes mit weniger Flamme, überhaupt trockener gearbeitet werden, als beim sehnigen, weßhalb sich auch der Bau der Oefen für körniges Material durch eine höher liegende Feuerbrücke von denen für sehniges unterscheidet, damit die Flamme nicht so sehr auf das geschmolzene Metall einwirken kann.

Die erzeugten Luppen, gewöhnlich 8 per Ofen, werden unter einer Luppenquetsche gezängt und dann unter den Luppenwalzen zu 3 und 4″ breiten, 1″ dicken Rohschienen ausgewalzt und auf Paquetlänge geschnitten.

Der Roheisenbedarf wird dem Werke durch 3 eigene Holzkohlhohöfen wenigstens theilweise gesichert, außerdem aber ziemlich viel von Privaten angekauft und alte Schienen verarbeitet. Die Production der 3 Hohöfen

beträgt jährlich an 90 — 100,000 Ctr., die jährliche Erzeugung circa 130 — 150,000 Ctr. fertiger Waare.

Die ganze Anlage ist nach belgischem System mit voller Benutzung von Dampfkraft eingerichtet und es besteht da:

eine 90 pferdekr. horizontale Dampfmaschine zum Betrieb der Schienenstraße u. Säge.
„ 45 „ Dampfmaschine zum Betrieb der Luppenwalzen und Quetsche.
„ 40 „ „ „ „ „ Stabeisenstraße.
„ 150 „ „ „ „ „ Blechstraße für Grobblech.
„ 10 „ „ „ „ „ Deckplatten und Blechscheere nebst Lochmaschine.

Außerdem mehrere kleinere Dampfpumpen von je circa 2 Pferdekraft; ferner eine Gebläsemaschine von 90 Pferdekraft mit 10 oscillirenden Gebläseeylindern.

Behufs Dampferzeugung sind je 2 Puddelöfen mit einem Kessel von 5′ Durchmesser und 34′ Länge versehen, ebenso je 2 Schweißöfen.

Im currenten Betriebe sind 8 Doppelpuddelöfen mit 3 — 4 Schweißöfen.

Außer dem Obigen befindet sich da eine gut eingerichtete Maschinenwerkstätte mit Hobel-, Bohrmaschine und mehreren großen und kleinen Drehbänken, die von einer 16 pferdekräft. verticalen Dampfmaschine bewegt werden.

Das erzeugte Product, sowohl Halbfabricat, als fertige Waare, ist ausgezeichnet, namentlich die in letzterer Zeit ins Leben getretene Stahlmanipulation dürfte obiges Eisenwerk als eines der hervorragendsten bezeichnen.

Die sämmtliche Leitung des Etablissements, sowohl in technischer als administrativer Hinsicht, ist dem intelligenten und rationell gebildeten Hüttendirector Hrn. Ernst Fromm, einem Rheinländer, anvertraut, unter dessen Leitung dieses Werk es zu der jetzigen Vollkommenheit gebracht hat.

XCVII.

Ueber die Veränderung, welche der Luftmörtel beim Altern erleidet; von Dr. Alexander Bauer.

Aus dem Jahrgang 1859 der Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Classe der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien, Bd. XXXIV S. 275.

Im verflossenen Jahre habe ich die Ansicht ausgesprochen[89], daß der Kalk im Mörtel unter gewissen Umständen schon in verhältnißmäßig kurzer

[89] Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften, Bd. XXX S. 226; polytechn. Journal Bd. CL. S. 62.

Zeit in neutralen kohlensauren Kalk umgewandelt werde, nicht aber, wie man allgemein glaubte, diese Umwandlung nur bis zur Bildung eines Hydrocarbonates vor sich gehe.

Ich wurde damals zu dieser Ansicht geleitet durch die Untersuchung eines nur 50jährigen Mörtels von der Rothenthurmbastei zu Wien, in welchem ich nur eine sehr geringe Menge von Aetzkalk gefunden habe.

Obwohl diese Ansicht gleichzeitig durch Professor A. Vogel [90] in München ausgesprochen wurde, so glaube ich doch in Folgendem die Untersuchung eines Mörtels mittheilen zu dürfen, in welchem der Kalk bereits vollkommen in kohlensauren Kalk umgewandelt ist, weil sich durch Vergleichung dieser Analyse mit einigen früheren, mehrere, die Theorie der Mörtelerhärtung betreffende Schlüsse ziehen lassen.

Den Mörtel, den ich zur Untersuchung verwendete, verdanke ich der Güte des Hrn. Professor Dr. G. A. Kornhuber in Preßburg, welcher denselben von der Ruine Weißenstein bei St. Georgen nächst Preßburg nahm.

Das Alter desselben läßt sich nicht mit völliger Sicherheit ermitteln. Jedenfalls aber ist die Ruine als solche schon mehrere Jahrhunderte alt. Die ersten geschichtlichen Daten, welche über dieselbe bekannt sind, reichen bis in die Zeit Béla des Vierten, Königs von Ungarn, zurück.

Das äußere Ansehen dieses Mörtels zeigte, daß er neben Kalk groben Grus und feinen Sand enthielt. Seine Festigkeit war sehr gering, er war ganz in eine kreideähnliche Masse verwandelt.

Behufs der Bestimmung des groben Gruses wurden 100 Gramme des Mörtels in ein Tuch eingebunden, im Mörser zerdrückt und mittelst eines Siebes, welches auf einen Quadratzoll 196 Oeffnungen hatte, abgesiebt, mit verdünnter Salzsäure gewaschen, dann nochmals gesiebt und so 24 Procent grober Grus erhalten. Zur weiteren Untersuchung wurde der ursprüngliche nicht vom groben Sand getrennte und bei 100° C. getrocknete Mörtel verwendet. Die lösliche Kieselsäure bestimmte ich sowohl in der salzsauren Lösung einer gewogenen Partie des Mörtels, als auch durch Auskochen mit kohlensaurem Natron in dem beim Lösen in Salzsäure bleibenden Rückstande (Sand). In der salzsauren Lösung war die größte Menge, nämlich 1,3 Procent, enthalten, während der Sand bloß 0,08 Procent löslicher Kieselsäure enthielt. Die Alkalien wurden zusammen und zwar als Chlorverbindungen bestimmt und auf kohlensaure Salze berechnet.

---

[90] Polytechn. Journal Bd. CXLVII S. 190.

Im Uebrigen wurden bei der quantitativen Analyse die gewöhnlichen Methoden eingehalten und gefunden, daß 100 Theile des Mörtels enthalten:

Sand	64,20
Wasser bei 100° C.	2,90
Kalk	10,60
Magnesia	4,60
Kohlensäure	14,05
lösliche Kieselsäure	1,38
Eisenoxyd, Thonerde	1,20
kohlensaure Alkalien	0,53
	99,46

Man ersieht leicht, daß in diesem Mörtel mehr Kohlensäure vorhanden ist, als der Kalk mit Ausnahme des an die lösliche Kieselsäure gebunden gedachten Theiles bedarf, um als neutraler kohlensaurer Kalk zu erscheinen. Dieser Ueberschuß kann nicht einmal von der vorhandenen Menge Magnesia vollkommen gesättigt werden.

Berechnet man nämlich alle Magnesia an Kohlensäure, alle lösliche Kieselsäure an Kalk gebunden, so ergeben sich folgende Zahlen: 4,6 Theile Magnesia binden 5,06 Theile Kohlensäure, 1,38 Theile Kieselsäure binden 2,23 Theile Kalk, mithin bleiben, da 10,6 Theile Kalk vorhanden sind, 8,27 Theile Kalk übrig, welche mit 6,59 Theilen Kohlensäure sich verbinden. Da aber 14,05 Theile Kohlensäure nachgewiesen wurden, so bleibt ein Rest von 2,4 Theilen Kohlensäure. Vogel[91] hat beim Mörtel des Karlsthurmes in München daſselbe nachgewiesen und die Ansicht ausgesprochen, daß dieser Kohlensäure-Ueberschuß im Mörtel durch Contactwirkung zurückgehalten wird (wie er etwas Aehnliches beim oxalsauren Zinnoxydul beobachtet hat, welches ebenfalls nach dem Glühen mehrere Procente Kohlensäure hartnäckig zurückhält).

Auffallend schien es mir, daß der Mörtel von der Burgruine Weißenstein sehr merklich alkalisch reagirte. Um mich daher aufs Directeste davon zu überzeugen, ob wirklich gar kein Aetzkalk vorhanden sey, wurde eine Partie von etwa 100 Grammen des Mörtels in einer gut schließenden Flasche mit kaltem Wasser behandelt, dann filtrirt. Das Filtrat reagirte schwach alkalisch, durch Kohlensäure konnte jedoch keine Spur eines Niederschlages erhalten werden; auch beim nachherigen Kochen blieb die Flüssigkeit vollkommen klar.

[91] A. a. O. S. 195.

Hierauf wurde eine andere eben so große gewogene Menge des Mörtels mit Chlorammonium und kohlensaurem Ammoniumoxyd in wässeriger Lösung gekocht, hierauf zur Trockne verdampft und geglüht.

Es war hierbei weder ein Entweichen von Ammoniak bemerklich, noch hatte der Mörtel an Gewicht zugenommen, und was das Wichtigste ist, nach dem Auslaugen mit Wasser konnte im Wasser kein Kalk nachgewiesen werden, was jedenfalls der Fall hätte seyn müssen, wenn sich während der Erhitzung mit Chlorammonium durch vorhandenen Aetzkalk etwas Chlorcalcium gebildet hätte.

Da also kein Aetzkalk in diesem Mörtel angenommen werden kann, derselbe aber alkalisch reagirt, und zwar stärker als daß man diese Reaction dem kohlensauren Kalk zuschreiben könnte, wie ich mich durch vergleichende Versuche überzeugte, so glaube ich diese Reaction den Alkalien zuschreiben zu müssen, welche ich daher auch als kohlensaure Salze vorhanden angenommen habe.

Diese Ansicht findet auch in der Arbeit Kuhlmann's [92] über hydraulischen Kalk, wobei er die Einwirkung der kieselsauren Alkalien auf kohlensauren Kalk bespricht, eine Bestätigung.

Auch wenn man dieß annimmt, so ist doch der Ueberschuß an Kohlensäure, den ich nachgewiesen habe, nicht erklärt. Denn die 0,53 Proc. kohlensaure Alkalien, die ich gefunden habe, enthalten nur 0,18 Proc. Kohlensäure, es bleibt daher noch immer im Mörtel ein Ueberschuß von 1,87 Proc. Kohlensäure.

Ich stellte mir nun die Frage, ob denn die lösliche Kieselsäure wirklich mit dem Kalk verbunden angenommen werden kann oder ob sie nicht als solche durch die Einwirkung der Kohlensäure abgeschieden wird, so daß sie allerdings anfangs mit dem Kalke verbunden war, später aber wieder durch die fortgesetzte Einwirkung der Kohlensäure der Luft ausgeschieden wurde, dadurch aber auch nach und nach wieder in unlösliche Form übergeht, wodurch auch der sehr geringe Kieselsäuregehalt dieses Mörtels trotz seines hohen Alters erklärt wäre.

Erst nachdem ich mich durch einen directen Versuch überzeugt hatte, daß dem wirklich so seyn könne, daß nämlich der lösliche kieselsaure Kalk wirklich von Kohlensäure zerlegt wird, fand ich in Pettenkofer's Bemerkungen zu Hopfgartner's Analyse eines englischen und eines deutschen hydraulischen Cements [93] daß auch Fuchs dieß schon bewiesen hatte.

---

[92] Comptes rendus, December 1855; polytechn. Journal Bd. CXXXIX S. 368.

[93] Polytechn. Journal Bd. CXIII S. 369.

Ich nehme deßhalb an: daß die lösliche Kieselsäure in jedem Mörtel, der vollkommen mit Kohlensäure gesättigten Kalk enthält, in freiem Zustande vorhanden ist.

Die 2,23 Procent Kalk die ich vorhin an Kieselsäure gebunden angeführt habe, brauchen 1,75 Kohlensäure, um sich zu neutralem kohlensauren Kalk zu verbinden, mithin bleibt ein Ueberschuß von 0,12 Proc. Kohlensäure, dessen Menge bei den eingehaltenen Methoden innerhalb der Gränzen von Beobachtungsfehlern fällt.

Berechnen wir die Zusammensetzung dieses Mörtels unter den eben gemachten Voraussetzungen, so ergibt sich Folgendes:

Es sind vorhanden 10,6 Theile Kalk, welche sich verbinden mit 8,33 Theilen Kohlensäure zu 18,93 Theilen kohlensaurem Kalk. Ferner verbinden sich die vorhandenen 4,6 Theile Magnesia mit 5,06 Theilen Kohlensäure zu 9,66 Theilen kohlensaurer Magnesia. Alle übrigen Berechnungen wurden schon oben angeführt.

100 Theile des Mörtels enthalten demnach:

Wasser	2,90
groben Sand	24,00
feinen „	40,20
kohlensauren Kalk	18,93
kohlensaure Magnesia	9,66
lösliche Kieselsäure	1,38
Eisenoxyd und Thonerde	1,20
kohlensaure Alkalien	0,53
	99,80

Nach Abrechnung des Sandes ergibt sich die procentische Zusammensetzung für den eigentlichen Mörtel:

Wasser	8,39
kohlensaurer Kalk	51,86
kohlensaure Magnesia	27,94
lösliche Kieselsäure	3,98
Thonerde und Eisenoxyd	3,47
kohlensaure Alkalien	1,53
	97,17

Die Analyse dieses Mörtels zeigt auch, daß durch Aufnahme von Kohlensäure nicht die Festigkeit eines Mörtels zunimmt[94], und es ist auch diese Analyse ein neuer Beweis für die Ansicht von Fuchs, daß nicht, wie viele Baumeister und Chemiker glauben, durch die Umwandlung in neutralen kohlensauren Kalk ein marmorartiges, sondern, daß vielmehr ein kreideartiges Product erhalten werde.

Wenn also die Aufnahme von Kohlensäure auch anfangs zur Festigkeit beiträgt, so bewirkt sie später das Gegentheil.

Was die Rolle der löslichen Kieselsäure im Mörtel anbelangt, so geben uns die in folgender Tabelle zusammengestellten Mörtelanalysen einen Anhaltspunkt zu deren Erklärung.

---

[94] Siehe Fuchs, Journal für technische und ökonomische Chemie Bd. VII S. 142; ferner meine oben citirte Abhandlung.

Fundort.	Bastei: Bürger-Cavalier in Wien.			Rothenthurm-Bastei. Wien.	Hannover.	Karlsthurm | Universität München.		Ruine Weißenstein bei St. Georgen
Analytiker	A. Schrötter *			Bauer. **	A. Vogel ***			Bauer.
Alter in Jahren	662	546	303	50				
Sand	32 50	37,00	45,30	51,42	78,65	70,5	51,89	64,20
lösliche Kieselsäure	10,40	7,53	3,98	1,12	0,30	Spuren	0,22	1,38
Kalk	23,52	25,04	17,40	18,26	10,50	13,27	22,02	10,60
Magnesia	8,50	5,33	9,92	5,2	—	0,86	1,30	4,60
Thonerde	2,56	2,20	3,42	4,8	0,98	1,72	1,90	1,20
Eisenoxyd	1,56	2,08	4,25				—	
kohlensaure Alkalien	—	—	—	—	—	—	—	0,53
Kohlensäure	16,24	18,20	10,30	18,70	7,82	11,31	19,59	14,05
Wasser	4,48	2,49	5,49	3,31	1,68	2,34	3,05	2,90
Summa	99,76	99,87	100,06	102,81	100,00	100,00	100,00	99,46

* Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien, Jahrg. 1858, S. 234.
** " " " " Bd. XXX S. 236; polytechn. Journal Bd. CL S. 62.
*** Polytechnisches Journal Bd. CXLVII S. 190.

Wir sehen aus nebenstehender Tabelle, daß die Mörtel von der Bastei in Wien, die unter gleichen Umständen alterten, alle ziemlich viel lösliche Kieselsäure enthalten, deren Menge augenscheinlich dem Alter derselben proportional ist.[95] Ferner enthalten dieselben alle Aetzkalk, und in der Kohlensäuremenge zeigt sich gar keine Uebereinstimmung mit dem Alter, ja der jüngste Mörtel von der Rothenthurmbastei enthält mehr Kohlensäure als alle anderen.

Die von Vogel untersuchten Mörtel, dann der von der Ruine Weißenstein zeigen dieß durchaus nicht. Obwohl alle mit Quarzsand bereitet, enthalten sie doch nur geringe Mengen von Kieselsäure, hingegen sind sie völlig mit Kohlensäure gesättigt.

Es folgt hieraus, daß die Bildung von löslicher Kieselsäure durch die Einwirkung der Kohlensäure in den Hintergrund gedrängt wird. Die Kohlensäure wird verhältnißmäßig rasch aufgenommen, wenn sie zum Kalk hinzutreten kann; nur wo dieß nicht der Fall ist, bildet sich löslicher kieselsaurer Kalk, welcher zerlegt wird, wie ich oben gezeigt habe, wenn später die Kohlensäure in reichlicherem Maaße zutreten kann, als dieß anfangs der Fall war.

Die Bildung der löslichen Kieselsäure hängt also nicht nur von einem durch Localverhältnisse bedingten Zuschlag ab, wie Vogel sagt, sondern vielmehr von den Localverhältnissen selbst. Ihre Bildung steht allerdings dem Erhärten nicht entgegen, aber ist auch nicht absolut nothwendig, was viele Analysen gezeigt haben, wie ich dieß schon in meiner oben angeführten Abhandlung besprochen habe.

Faßt man alles bisher Gesagte zusammen, so ergibt sich folgendes Resultat:

Die Umwandlung, welche der Kalk im Mörtel beim Altern erleidet, ist je nach Umständen sehr verschieden. Die Kohlensäure der atmosphärischen Luft verbindet sich immer mit dem Kalke. Dieß geht langsam und unvollständig vor sich, wenn der Luftzutritt beschränkt ist, so daß wir meist im Innern alter Mauern krystallinischen, halb-kohlensauren Kalk ($2\,CaO, HO\,CO_2$) finden.

Kann aber Kohlensäure in reichlichem Maaße zutreten, was am leichtesten durch die Feuchtigkeit geschieht, da durch das Wasser die Kohlensäure gelöst und in das Innere der Mauer geführt wird, so geht die Umwandlung rasch vor sich; es wird neutraler kohlensaurer Kalk gebildet.

---

[95] Was schon Petzhold in seiner Abhandlung über das chemische Aufeinanderwirken der Kalkerde und Kieselsäure im Mörtel (Journal für praktische Chemie Bd. XVI S. 91) entschieden dargethan hat.

Wenn auch anfangs die Kohlensäuerung zur Festigkeit des Mörtels beiträgt, so ist dieß, wenn einmal die Bildung des neutralen kohlensauren Kalkes beginnt, nicht mehr der Fall; ja es wird durch diese Bildung die Festigkeit einer Mauer sogar beeinträchtigt.

War der Mörtel mit Quarzsand bereitet, so kann sich kieselsaurer Kalk bilden. Diese Bildung wird aber durch die Einwirkung der Kohlensäure in den Hintergrund gedrängt; ja wenn schon kieselsaurer Kalk gebildet war, und es tritt später eine große Menge Luft (also auch Kohlensäure) zu, so wird dieser wieder zerlegt und die Kieselsäure als solche abgeschieden.

XCVIII.

Ueber die Wirkung der Luft auf die Gemenge von Schwefelcalcium und kohlensaurem Kali oder Natron; von J. Pelouze.

Aus den Comptes rendus, April 1859, Nr. 16.

Als ich eine Probe von künstlicher roher Soda, von welcher ich vermuthete daß sie Feuchtigkeit angezogen hatte und deren Gehalt ich bestimmen wollte, bei der Dunkelrothgluth austrocknete, gelangte ich zu einem ganz unerwarteten Resultat, welches den Hauptgegenstand dieser Notiz bildet.

Diese Sodaprobe sollte 38 Grade zeigen oder, mit anderen Worten, 41 Proc. ihres Gewichts reines kohlensaures Natron enthalten. In der That fand ich, wenn ich sie auslaugte, ohne sie vorher erhitzt zu haben, den Gehalt von 38 alkalimetrischen Graden.

Wenn ich aber 5 Gramme dieser rohen Soda, das gewöhnliche Gewicht einer Probe, der Rothgluth aussetzte, selbst nur einige Minuten lang, so verminderte sich ihr Gehalt bald um 20, bald um 30, um 40 und 50 Procent. Durch andauerndes Erhitzen sank ihr Gehalt noch weiter herab.

Die Ursache dieses Verschwindens des kohlensauren Natrons hatte ich bald entdeckt.

Wenn man einige große Stücke von roher Soda eine Stunde lang in einem Röstscherben von gebranntem Thon auf der Dunkelrothgluth erhält und dann auslaugt, so geben sie eine reichliche Krystallisation von schwefelsaurem Natron. In der Mutterlauge verbleibt nur eine sehr

geringe Menge von kohlensaurem Natron, und der Rückstand besteht hauptsächlich aus kohlensaurem Kalk.

Beim Calciniren an der Luft nimmt die rohe Soda an Gewicht zu, und zwar im Verhältniß der Abnahme ihres alkalimetrischen Gehalts. In einer Atmosphäre welche keinen Sauerstoff enthält, z. B. im Kohlenoxydgas, ändert sich weder ihr Gewicht noch ihr Gehalt, sie bleibt darin unveränderlich.

Obige Thatsache ist daher leicht zu erklären. Das Schwefelcalcium, welches die rohe Soda als Calciumoxysulfuret enthält, nimmt unter dem doppelten Einfluß der Luft und der Hitze Sauerstoff auf und verwandelt sich in schwefelsaures Salz; behandelt man die geröstete rohe Soda mit Wasser, so findet zwischen dem kohlensauren Natron und dem schwefelsauren Kalk ein Austausch der Basen und Säuren statt, wodurch schwefelsaures Natron und kohlensaurer Kalk entstehen.

Diese Zersetzung ist bezüglich der chemischen Analyse und selbst der Fabrication der künstlichen Soda sehr zu beachten.

Sie zeigt, daß man die kohlensauren Alkalien, deren Gehalt man genau bestimmen will, bei ausgeschlossener Luft entwässern muß, wenn diese Salze mit Schwefelcalcium, überhaupt mit erdigen Sulfuriden, gemengt sind; ohne diese Vorsicht würde ihr Gehalt so vermindert werden, daß er manchmal auf Null sänke.

Es ist wirklich zu verwundern, daß die Chemiker bei den so häufig auszuführenden Sodaproben nicht schon längst die Thatsache entdeckt haben, daß die rohe Soda durch die heiße Luft zerstört und rasch wieder in die zu ihrer Darstellung verwendeten Rohmaterialien, nämlich in schwefelsaures Natron und kohlensauren Kalk umgesetzt wird.

Die Fabrikanten ersehen aus der fraglichen Thatsache, daß die rohe Soda durch die gemeinschaftliche Einwirkung der Luft und der Wärme zerstört wird, daher sie besorgt seyn müssen dieselbe stets und überall diesem Einfluß zu entziehen.

Daß sich diese Zersetzung nicht in dem Sodaofen zeigt, beruht darauf, daß das Gemenge von Kreide, Glaubersalz und Kohle unverzüglich Kohlenoxydgas entwickelt und daher der Sauerstoff der im Ofen circulirenden Luft zur Umwandlung dieses Gases in Kohlensäure verwendet wird. Wenn sich aber die Operation in die Länge zieht und folglich die brennbaren Gase, welche die Soda schützen, durch Luft ersetzt werden, so wird sich bei dem Product eine mehr oder weniger beträchtliche Verminderung des Gehalts unzweifelhaft herausstellen.

Die Veränderung der rohen Soda zeigt sich schon bei einer Temperatur weit unter der Dunkelrothgluth. Wenn man rohe Soda in einer

offenen Röhre mehrere Stunden lang in einem Oelbade einer Wärme von 200 bis 300° C. aussetzt, so findet man ihren alkalimetrischen Gehalt vermindert. Eine ähnliche, aber viel schwächere Veränderung zeigt sich bei der rohen Soda, nachdem sie in den Magazinen mehrere Monate lang der Luft ausgesetzt war; sie hat nämlich dann einen Theil ihres Gehalts verloren und es findet sich darin stets schwefelsaures Natron, welches durch Oxydation von Schwefelcalcium gebildet wurde.

Eine ähnliche Zersetzung wie sie die rohe Soda erleidet, findet unter analogen Umständen bei allen Gemengen von kohlensauren Alkalien und erdigen Sulfuriden statt. Seit einigen Jahren werden die gegohrenen Rübenzuckermelassen auf Gemenge von kohlensaurem Kali und Natron verarbeitet; diese Salze sind oft mit Schwefelcalcium gemengt, und wenn man sie der Rothglühhitze aussetzt, so vermindert sich ihr alkalimetrischer Gehalt um mehrere Grade; diese Veränderung erfolgt jedoch langsamer und ist bei weitem nicht so beträchtlich wie diejenige der künstlichen rohen Soda.

XCIX.

Ueber den künstlichen schwefelsauren Baryt; von J. Pelouze.

Aus den Comptes rendus, April 1859, Nr. 16.

Mehrere chemische Fabriken stellen den unter dem Namen Barytweiß bekannten schwefelsauren Baryt in der Art dar, daß sie den natürlichen kohlensauren Baryt (Witherit) mit Salzsäure behandeln und die erhaltene Lösung mit Schwefelsäure fällen; die hierbei frei gewordene Salzsäure dient zu neuen Operationen.

Dieser schwefelsaure Baryt wird, obgleich er theurer ist als der nach anderen weniger kostspieligen Verfahrungsarten dargestellte, vorzugsweise sowohl zum Zimmermalen als für die Papiertapeten angewendet.

Ich habe gefunden, daß man ein dem fraglichen ähnliches Barytweiß erhalten kann, indem man den kohlensauren Baryt direct mit schwacher Schwefelsäure behandelt, ohne daß es nöthig ist ihn in Pulver zu verwandeln. Man braucht nur dem Gemisch von Wasser und Schwefelsäure eine sehr geringe Menge Salzsäure, z. B. 3 bis 4 Procent, zuzusetzen und dasselbe in gelindem Sieden zu erhalten. Die Stücke von kohlensaurem Baryt, sie mögen noch so groß seyn, werden dann angegriffen

und verschwinden nach und nach, indem sie sich vollständig in ein schönes weißes Pulver verwandeln, welches höchst zart ist und gänzlich aus schwefelsaurem Baryt besteht.

Wenn man denselben Versuch macht, ohne Salzsäure zuzusetzen, so wird der kohlensaure Baryt nur höchst langsam angegriffen.

Die Rolle, welche die Salzsäure bei dieser Reaction spielt, ist leicht einzusehen. Sie bildet lösliches Chlorbarium, welches die Schwefelsäure zersetzt, um fort und fort die gleiche Menge Salzsäure wieder in Freiheit zu setzen, so daß in der That die letztere Säure und nicht die Schwefelsäure die Stücke von kohlensaurem Baryt angreift und verschwinden macht.

Um diesen hübschen Versuch noch interessanter zu machen, läßt man mit Wasser verdünnte Schwefelsäure in zwei Kolben sieden, auf deren Boden sich einige Stücke von kohlensaurem Baryt befinden. In einen dieser Kolben bringt man mit dem Ende eines Glasstabes einige Tropfen Salzsäure. Man sieht dann, daß sich sofort von den Barytstücken ein weißes Pulver ablöst, dessen Menge unter Aufbrausen in Folge der Kohlensäure-Entwickelung zunimmt.

Im zweiten Kolben zeigt sich nichts Aehnliches; die Flüssigkeit wird nur durch eine unbedeutende Spur von schwefelsaurem Baryt ein wenig getrübt.

Es findet hier eine ähnliche Erscheinung statt wie bei der Bleiweißfabrication nach dem holländischen Verfahren, wo eine Spur von Essig hinreicht um die Oxydation einer sehr großen Quantität Blei zu veranlassen. Ohne die Gegenwart der Essigsäure würde das Blei durch die Luft und die Kohlensäure nicht angegriffen werden.

In gleicher Weise, jedoch in minderem Grade, widersteht der kohlensaure Baryt, ohne die Dazwischenkunft von Salzsäure, der Einwirkung der Schwefelsäure.

Ich vermuthete, daß der Marmor durch ein Gemisch von schwacher Schwefelsäure und ein wenig Salzsäure noch leichter als der kohlensaure Baryt angegriffen werden würde. Der Versuch ergab aber das Gegentheil. Unter den Umständen, welche ich für den kohlensauren Baryt angab, wird der Marmor ohne Vergleich langsamer und schwieriger angegriffen als letzteres Salz. Selbst der Zusatz einer verhältnißmäßig beträchtlichen Menge von Salzsäure vermindert die zu seiner Umwandlung in schwefelsauren Kalk nothwendige Zeit nur sehr wenig. Die Marmorstücke imprägniren sich tief hinein mit schwefelsaurem Kalk.

C.

Ueber die chlorige Säure; von Dr. J. Schiel.

Aus den Annalen der Chemie und Pharmacie, 1859, Bd. CIX S. 317.

Zur Darstellung der chlorigen Säure empfiehlt Millon in seiner bewundernswerthen Arbeit über die Oxyde des Chlors [96], eine Flasche von 300 bis 400 Kubikcentimeter Inhalt bis nahe an den Rand mit einem Gemenge von chlorsaurem Kali, Weinsäure und verdünnter Salpetersäure zu füllen und vorsichtig bis höchstens 45 bis 50° C. zu erhitzen. Es wird dabei angerathen, weder das angegebene Maaß der Entwickelungsflasche, noch die Temperatur von 50° C. zu überschreiten, und die Hand- und Lehrbücher der Chemie, namentlich das vortreffliche Lehrbuch von Otto-Graham, warnen sehr nachdrücklich und mit gesperrter Schrift gegen eine Ueberschreitung dieser Gränzen. Es ist indessen die so ängstlich als unerläßlich betrachtete Vorsicht ganz unnöthig, wenn man sich zur Darstellung der chlorigen Säure eines reinen chlorsauren Kali's und einer reinen Salpetersäure bedient; ich habe sogar in letzterer Zeit gefunden, daß ein sehr geringer Gehalt von Schwefelsäure, der bei Zusatz von salpetersaurer Barytlösung noch im Stande ist eine ziemlich starke Trübung zu erzeugen, die Anwendung der Salpetersäure nicht beeinträchtigt. Ich habe die chlorige Säure aus Gefäßen dargestellt, die mehr als den zwanzigfachen Inhalt der von Millon empfohlenen Flaschen hatten und in denen daher mehrere Pfunde chlorsaures Kali zu einer Operation verwendet werden konnten; die Temperatur des Wasserbades, welches die Entwicklungsflasche aufnahm, war häufig über 60° C. Ein Erhitzen des Wasserbades über 57° C., eine Temperatur, bei welcher die chlorige Säure sich zersetzt, hat keinen besondern Nachtheil, wenn man sich einer etwas langhalsigen Flasche bedient, und dieselbe in der Art füllt, daß der Hals, der sich vollständig außerhalb des Wasserbades befinden muß, ungefähr zur Hälfte von der Flüssigkeit eingenommen wird, nachdem sich dieselbe durch Erwärmen des Wasserbades ausgedehnt hat.

Um sich zu überzeugen, daß bei dieser Anordnung des Apparates durch Ueberschreitung einer Temperatur von 57° keine Explosion zu befürchten ist, braucht man nur die Entwickelungsflasche mit einem Tuche

---

[96] Polytechn. Journal Bd. LXXXVI S. 348.

zu umwickeln und das Wasserbad dann auf 100° C. zu erhitzen. Ich habe, da mir in den Eigenschaften der chlorigen Säure kein Grund zu einer Befürchtung heftiger Explosionen zu liegen schien, dieses Experiment mit Kolben von 1000 bis 1200 Kubikcentimeter Inhalt mehrmals wiederholt, ohne daß dabei jemals eine Explosion stattgefunden hätte; dagegen fand Explosion statt, als die aus 2 zwölfpfündigen Flaschen sich entwickelnde chlorige Säure in eine einzige, zur Hälfte mit Wasser angefüllte Woulf'sche Flasche geleitet wurde, um rasch eine gesättigte Lösung der Säure zu erhalten. Da hierbei das directe Sonnenlicht nicht gänzlich abgeschlossen war, und dieß die Ursache der Zersetzung der chlorigen Säure seyn konnte, so wurde der Versuch an einem schattigen Ort und unter Einhaltung niedriger Temperaturverhältnisse wiederholt, allein das Resultat war dasselbe. In beiden Fällen war indessen die Explosion so wenig heftig, daß die Woulf'sche Flasche und die Verbindungsröhren ganz unbeschädigt blieben; nur die beiden Entwickelungsflaschen zerbrachen, und auch diese nicht direct durch die Gewalt der Explosion, sondern durch eine hüpfende Bewegung, wobei ihre Böden beim Herabsinken herausbrachen. Ich muß diese Scheu der chlorigen Säure vor doppelten Entwickelungsapparaten vor der Hand unerklärt lassen. Bei Anwendung von einzelnen, obwohl sehr großen Entwickelungsflaschen ist mir während einer Zeit von über 5 Monaten nicht der geringste Unfall passirt.

Zur Darstellung der chlorigen Säure bediene ich mich in der Regel eines Gemenges von 10 Theilen chlorsaurem Kali, 15 Theilen Salpetersäure von 1,30 spec. Gewicht, 3 bis 4 Theilen Rohrzucker und 15 bis 20 Theilen Wasser; es ist nicht nöthig den Zucker oder das chlorsaure Kali zu pulvern, oder vor dem Einbringen in die Flasche zu vermischen, wie Millon bei Anwendung der Weinsäure, wobei es übrigens eben so wenig nöthig ist, empfiehlt.

Bei 8 bis 10° C. nimmt Wasser über das Zehnfache seines Volumens chloriger Säure auf; die Lösung ist tief gelbroth, fast wie eine etwas verdünnte Lösung von doppelt-chromsaurem Kali. Als desinficirende und bleichende Flüssigkeit ist die Lösung der chlorigen Säure von um so größerem Werth, als sie sich ziemlich lange ohne Zersetzung aufbewahren läßt. Die Bleichkraft der concentrirten Säure ist nahezu die 14fache von der des Chlors.

Von allen Salzen der chlorigen Säure ist das Bleisalz das merkwürdigste und interessanteste. Seine Eigenschaft, mit Schwefel gemengt, den letzteren beim Reiben zu entzünden, eine Eigenschaft, welche Millon angegeben hat, empfiehlt von selbst eine technische Verwendung dieses Salzes, auf die ich nicht die Absicht habe gegenwärtig einzugehen, und

die mit größerer Gefahr verbunden ist, als es auf den ersten Anblick scheinen mag.

Man darf einigermaßen bedeutende Quantitäten trockener Gemenge von chlorigsaurem Bleioxyd mit Schwefel, oder einem Schwefelmetall aus der Reihe der elektronegativen Metalle, wie Goldschwefel u. s. w. nicht sich selbst überlassen, da das Gemenge sich nach einiger Zeit unter Explosion von selbst entzündet. Die chlorigsauren Salze erleiden bekanntlich durch die Kohlensäure der Luft eine langsame Zersetzung, die freiwerdende chlorige Säure oxydirt den Schwefel und das Gemenge erhitzt sich dadurch allmählich bis zu einer Temperatur, welche die Explosion des Gemenges veranlaßt. Bei Einhaltung gewisser Bedingungen kann man Gemenge darstellen, die fast mit einer gewissen Regelmäßigkeit zu einer bestimmten Zeit mit großer Gewalt von selbst explodiren.

Für die Darstellung des Bleisalzes neutralisirt man die concentrirte wässerige Lösung der Säure mit Baryt oder wohlfeiler mit Kalkmilch nur so weit, daß die Lösung noch schwach sauer bleibt. Um dieß bei raschem Arbeiten bequem und ohne Verlust von Säure zu erreichen, setzt man am besten einen schwachen Ueberschuß von Kalk und dann sogleich so viel von einer kleinen reservirten Portion chloriger Säure hinzu, daß Lackmuspapier entfärbt wird. Die Kalkmilch muß rein seyn und sorgfältig von allem körnigen Bodensatz getrennt werden. Nach einer Stunde wird die Lösung filtrirt und ohne vorher einzudampfen mit salpetersaurem Bleioxyd gefällt. War die Lösung der chlorigen Säure concentrirt, so kann man 120, sogar bis 140 Grm. chlorigsaures Bleioxyd aus 1 Liter Säure erhalten, d. h. nahezu das Doppelte von dem, was Millon erhielt. Es scheint daß dieser Chemiker, der nur mit kleinen Apparaten arbeitete, niemals eine vollständig gesättigte Lösung chloriger Säure dargestellt hat.

Wenn man das chlorigsaure Bleioxyd aus einer warmen Lösung des Kalksalzes fällt, so werden die Krystallschuppen etwas größer, als die des kalt gefällten Salzes; man thut daher wohl, wenn man die filtrirte Lösung des Kalksalzes vor dem Fällen auf ungefähr 50 bis 60° C. erwärmt. Das gefällte Bleisalz wird mit warmem destillirtem Wasser ausgewaschen.

Das chlorigsaure Bleioxyd zersetzt sich nicht wie Millon angegeben bei 126° C., sondern schon bei der Siedhitze des Wassers, wenn es längere Zeit in dieser Temperatur verweilt. Einige vierzig Grm., die sammt Filter in einer Abdampfschale in ein geschlossenes Wasserbad zum Trocknen gebracht worden waren, explodirten mit Hinterlassung einer Schlacke von Chlorblei durch die offene Thermometerdille, aber so wenig heftig, daß die Thür des kupfernen Wasserbades verschlossen blieb. Da

die Gegenwart des Papierfilters an dieser Zersetzung Schuld seyn konnte, so wurden 10 Grm. eines sorgfältig präparirten lufttrockenen Salzes in einer wohlgereinigten Abdampfschale in einen Trockenofen gebracht und das Wasser zum Sieden erhitzt, worauf die Zersetzung des Salzes in ungefähr 20 Minuten unter derselben mäßigen Explosion erfolgte. Es ist dieß eine merkwürdige und in gewisser Beziehung sehr schätzenswerthe Eigenschaft des Salzes.

Ich bin jetzt damit beschäftigt, die Wirkung der chlorigen Säure auf organische Substanzen, namentlich auf Harnstoff, Harnsäure und Eiweiß zu studiren.

CI.

Ueber das Pergamentpapier; Bericht von Prof. Dr. A. W. Hofmann in London.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, October 1858, S. 175 und dem Journal de Pharmacie et de Chimie, Februar 1859, S. 120.

Das Pergamentpapier [97], welches man auch vegetabilisches Pergament nennen könnte, fängt an sich in England zu verbreiten. Die HHrn. Thomas und Delarue in London übergaben Hrn. Dr. Hofmann mehrere Proben von diesem Pergament, um eine genaue chemische Untersuchung desselben vorzunehmen und namentlich dessen Eigenschaften im Vergleich mit dem gewöhnlichen Pergament zu bestimmen.

Um ungeleimtes Papier in vegetabilisches Pergament zu verwandeln, taucht man es einige Secunden lang in Schwefelsäure, welche vorher mit ihrem gleichen Volum Wasser verdünnt und dann auf die Temperatur von 15°,5 C. (12°,4 R.) abgekühlt worden ist. Das Verfahren scheint also ein höchst einfaches zu seyn; Dr. Hofmann fand aber bald, daß es seine praktischen Schwierigkeiten hat. Der Concentrationsgrad der Säure, die Dauer der Operation, die etwas mehr oder weniger erhöhte Temperatur, sind Umstände, welche man innerhalb sehr enger Gränzen einhalten muß und von denen sich nicht einer durch den andern compensiren läßt; wenn man z. B. eine etwas schwächere Säure anwendet, gelingt es nicht den Fehler durch eine etwas längere Dauer des Eintauchens oder durch eine etwas höhere Temperatur wieder auszugleichen. Es ist durchaus nothwendig, jede der drei erwähnten Bedingungen streng zu erfüllen, und erst

---

[97] Man s. die Notiz darüber im polytechnischen Journal Bd. CXLIV S. 154.

nach wiederholten Versuchen gelang es Hrn. Hofmann selbst und mit Leichtigkeit das Pergamentpapier darzustellen.

Uebrigens bestätigt er, daß die Eigenschaften des Pergamentpapiers ganz identisch mit denjenigen des gewöhnlichen Pergaments sind; jenes besitzt dasselbe Ansehen, dieselbe durchscheinende Beschaffenheit, die gleiche Cohäsion, dieselbe Geschmeidigkeit im feuchten Zustande und wird eben so wenig vom Wasser durchdrungen wie dieses.

Wirkung der Schwefelsäure auf das Papier. — Die Schwefelsäure übt bei der erwähnten Operation lediglich eine Molecularwirkung aus; es geht von ihr nichts in die Constitution der neuen Substanz über[98], deren Zusammensetzung, welche genau bestimmt wurde, vollkommen identisch mit derjenigen der Cellulose oder Pflanzenfaser ist. Es findet also nur eine neue Molecularanordnung der Elemente statt, daher man annehmen kann, daß die Schwefelsäure in derselben Weise die Cellulose in Pergamentpapier verwandelt, wie sie dieselbe durch länger dauernde Einwirkung in Dextrin umändert.

Besonders wichtig ist es bei der Darstellung des Pergamentpapiers, alle Schwefelsäure wieder zu entfernen, denn wenn Schwefelsäure in dem Producte zurückbleibt, würde dasselbe einer sicheren Zerstörung ausgesetzt seyn. Man unterwirft also das Papier nach dem Eintauchen in Schwefelsäure einem methodischen Waschen mit kaltem Wasser, welches lange fortgesetzt wird, taucht es sodann in eine verdünnte Ammoniaklösung und wäscht es endlich mehreremal mit Wasser.

Festigkeit des Pergamentpapiers. — Um die Festigkeit des Pergamentpapiers in Vergleich mit derjenigen des Papiers und des gewöhnlichen Pergaments zu bestimmen, nahm man Streifen von Pergamentpapier und von Pergament von 22,2 Millim. Breite und möglichst gleicher Dicke, und brachte jeden dieser Streifen auf einem horizontalen Cylinder in der Art an, daß die beiden Enden des Streifens an der oberen Seite des Cylinders über einander gelegt und durch Preßschrauben befestigt wurden und der Streifen nach Art eines Ringes herabhing. In den ringförmigen Streifen legte man sodann einen kleinen hölzernen Cylinder, welcher über beiden Rändern des Streifens hervorstand und an seinen Enden durch Schnüre eine Schale trug, auf welche man Gewichte legte, die nach und nach so lange vermehrt wurden, bis der Streifen zerriß. Durch eine Reihe auf diese Art ausgeführter Versuche ergab sich, daß das Pergamentpapier eine ungefähr fünfmal so große Festigkeit besitzt als das

[98] Mehrere Stücke Pergamentpapier wurden in destillirtem Wasser zwölf Stunden lang gekocht; die filtrirte Flüssigkeit wurde hernach auf das Volum von einigen Tropfen abgedampft, welche nicht die geringste Spur von freier Säure zeigten.

Papier, aus welchem es gemacht wurde, und daß bei gleichem Gewicht das Pergamentpapier etwa drei Viertel der Festigkeit des gewöhnlichen Pergaments hat. Außerdem fand man, daß Streifen von Pergamentpapier, die von verschiedenen Bogen derselben Sorte abgeschnitten waren, eine große Uebereinstimmung zeigten, während das gewöhnliche Pergament sehr ungleich in der Dicke ist und selbst an Streifen, die von demselben Stücke abgeschnitten sind, sehr große Verschiedenheit zeigt.

Dauerhaftigkeit des Pergamentpapiers. — Wenn auch das Pergamentpapier dem Pergament in Bezug auf Festigkeit nicht gleich kommt, so übertrifft es dasselbe bedeutend in der Widerstandsfähigkeit gegen Einwirkung chemischer Agentien, und namentlich des Wassers. Das Pergamentpapier absorbirt eben so wie das gewöhnliche Pergament das Wasser, und wird vollkommen weich und biegsam; es kann aber mit dem Wasser Tage lang in Berührung bleiben und selbst damit gekocht werden, ohne daß es im mindesten angegriffen wird, und wenn man es darauf wieder trocknet, besitzt es wieder die frühere Festigkeit und das ursprüngliche Ansehen. Das gewöhnliche thierische Pergament wird dagegen durch Kochen mit Wasser schnell angegriffen und allmählich in Leim verwandelt; selbst bei gewöhnlicher Temperatur ist es sehr geneigt in Gegenwart von Feuchtigkeit in faulige Zersetzung überzugehen, während das stickstofffreie vegetabilische Pergament der Feuchtigkeit ausgesetzt werden kann, ohne die mindeste Veränderung zu erleiden. Wenn man die chemische Beschaffenheit dieser neuen Substanz, ihre Festigkeit, ihr Verhalten gegen Wasser und andere Stoffe in Betracht zieht, so gelangt man zu der Ueberzeugung, daß sie eine vorzügliche Dauerhaftigkeit besitzt, Jahrhunderte lang sich erhalten kann und unter verschiedenen Umständen sogar dauerhafter ist als das thierische Pergament.

Anwendungen des Pergamentpapiers. — Wegen dieser werthvollen Eigenschaften erscheint das Pergamentpapier zu mancherlei Anwendungen als geeignet, namentlich als Material für Documente und Urkunden, Versicherungsscheine, Werthpapiere, wichtige Register und überhaupt alle Schriftstücke, deren Erhaltung von Wichtigkeit ist. In Amerika und jetzt auch in England werden derartige Schriften häufig zum Schutz gegen Feuersgefahr in besonderen Sicherheitskästen oder Schränken aufbewahrt, deren Doppelwände mit einer Schicht Wasser in fester Form, d. h. mit krystallisirten Salzen welche viel chemisch gebundenes Wasser enthalten, z. B. mit Alaun, ausgefüllt sind. Wenn ein solcher Kasten der Hitze ausgesetzt ist, so füllt er sich mit Dampf von hoher Temperatur und es ist kein Zweifel, daß auf Pergamentpapier geschriebene Documente der Einwirkung des Wasserdampfes weit besser widerstehen und folglich mehr

Garantie der guten Erhaltung darbieten würden als diejenigen, welche auf gewöhnlichem Papier oder Pergament geschrieben sind.

Ein anderer Vorzug des Pergamentpapiers in Vergleich mit dem gewöhnlichen Pergament besteht darin, daß ersteres viel weniger als letzteres der Zerstörung durch Insecten ausgesetzt ist. Um die Sicherheit, welche das Pergamentpapier in dieser Hinsicht darbietet, noch zu vergrößern, kann man dem Papier vor der Umwandlung gewisse Stoffe, z. B. Queckſilberſalze, welche man mit so großem Vortheile bei der Fabrication des zu Urkunden ꝛc. bestimmten Papiers angewendet hat, einverleiben. Das Pergamentpapier bietet ferner den Vortheil dar, daß man ein darauf geschriebenes Wort nur schwierig verlöschen und durch ein anderes Wort ersetzen kann, was eine gewisse Sicherheit gegen Fälschung gewährt.

Die Festigkeit und Dauerhaftigkeit des Pergamentpapiers läßt dasselbe zu Plänen und Zeichnungen, namentlich zu Bauzeichnungen, die meist nicht besonders vorsichtig behandelt werden und nicht selten der Nässe ausgesetzt sind, als besonders geeignet erscheinen. Die dünnen Blätter, welche durchscheinend sind, bilden ein sehr dauerhaftes Pauspapier. Ferner kann das Pergamentpapier zum Einbinden von Büchern ausgedehnte Anwendung finden; damit eingebundene Bücher zeichnen sich eben so durch Schönheit als durch Dauerhaftigkeit des Einbandes aus. — Bücher, Karten ꝛc., die zum Schulgebrauch bestimmt sind, können zweckmäßig auf Pergamentpapier gedruckt werden, damit sie dauerhafter sind. Der Druck geschieht wie gewöhnlich, jedoch am besten auf das fertige Pergamentpapier und nicht auf das Papier vor der Behandlung mit Schwefelsäure, da dasselbe sich bei dieser Behandlung zusammenzieht. Das Pergamentpapier zeichnet sich durch die Leichtigkeit aus, mit welcher es sowohl die Druckschwärze als gewöhnliche Tinte annimmt, und durch sein Anziehungsvermögen für die Farbstoffe im Allgemeinen, die es zum Theil leichter fixirt als Kattun.

Man könnte das Pergamentpapier gewiß auch in der Haushaltung, in Apotheken und Laboratorien in manchen Fällen mit Vortheil anwenden, namentlich statt gewöhnlichen Papiers oder der Blase zum Verschließen von Gläsern mit eingemachtem Obst, mit Extracten, Syrupen ꝛc., zur Verbindung der Theile von Destillir- und anderen Apparaten, in Form kleiner durch Eiweiß an den Rändern zusammengeleimter Säcke zum Kochen und Dämpfen von Speisen ꝛc. Wahrscheinlich könnten auch die poröſen Zellen der galvanischen Batterien mit Vortheil aus Pergamentpapier gemacht werden.

CII.

Der Wärme-Aufwand bei verschiedenen Bierbrau-Methoden; von G. E. Habich.

Die beiden Brauverfahren der Infusion und Decoction haben sich in die Brauereien der Welt getheilt. Wo das eine derselben heimisch ist, kann das andere schwer oder gar nicht aufkommen. Die Gewohnheit der Consumenten bildet einzig und allein die Schranke, welche der herkömmlichen Methode Schutz gewährt. Ich habe bereits bei anderen Gelegenheiten den Beweis geliefert, daß die auf die eine oder andere Weise dargestellten Würzen sich durch das relative Verhältniß vom Zucker zu den löslichen Eiweißstoffen („löslichem Pflanzenleim" oder was für einen Namen man dieser eigenthümlichen Substanz sonst geben will) wesentlich unterscheiden. Das bedingt dann die größere oder mindere Vollmundigkeit des daraus hervorgehenden Bieres, — und der Geschmack des Biertrinkers gibt schließlich den Ausschlag nach der einen oder andern Seite, wornach sich der Brauer zu richten hat.

Nun gibt es aber Gegenden, in welchen sich das Bier erst einbürgern muß, — dort läßt sich der Geschmack des Publicums noch bestimmen und mit andern Anforderungen der Fabrication in Einklang bringen. Darum wird es nützlich seyn, wenn man sich z. B. den Wärmeverbrauch, welcher bei verschiedenen Braumethoden stattfindet, des Näheren betrachtet. Dieser Punkt scheint mir gerade der wichtigste zu seyn.

Man hat zwar hervorgehoben (c. f. Müllers neues Brauverfahren; Preßburg, Wiegand 1854), daß die Treber beim Infusionsverfahren stets noch eine Portion Stärkmehl zurückhielten, welche beim Dickmaischkochen in Lösung gegangen seyn würde. Aber man muß sich doch fragen, ob die Gewinnung dieses Restchens den Mehraufwand von Arbeit und Brennstoff werth ist. Und daß dieß nicht der Fall ist, ergibt sich, wenn man erwägt, daß jenes schwerlösliche Stärkmehl in den Trebern ja seinen Mastwerth als Fettbilder nach wie vor behauptet. Uebrigens hat Müller diese Stärkmehl-Menge auch bedeutend überschätzt, indem er Alles, was in den trocknen Trebern nicht Hülse ist, als „Mehlkörper in Form von festem Kleister" in Rechnung bringt. Das ist nun aber nicht richtig, indem solche Treber 20 bis 25 Proc. unlösliche Eiweißstoffe enthalten, deren Mastwerth allerdings durchs Dickmaischkochen auch ins Bier übergeführt werden kann, wenn man durch den Geschmack der Gäste dazu veranlaßt wird. Alle Gründe der Technik und Oekonomie würden sich außerdem dagegen stemmen.

Bei der nachfolgenden vergleichenden Zusammenstellung der zur Durchführung eines Gebräues erforderlichen Wärmemengen ist die Schüttung bei allen als gleich angenommen, — 1000 Zollpfund Malz auf 2000 Liter Bier (oder 2270 Liter heiße Würze). Es ist das ungefähr die für die bayerischen Winterbiere gültige Malzmenge. Die specifische Wärme des Malzes ist mit 0,42 in Rechnung gebracht und das Brunnenwasser mit einer Temperatur von 10° R.

Die von den Trebern zurückgehaltenen Flüssigkeitsmengen betragen beim Dickmaischkochen etwa 500 Liter, beim Infusionsverfahren aber bis zu 650 Liter.

Unter den Wärmeverlusten habe ich die beim Anheizen des Kessels absorbirte Wärmemenge außer Acht gelassen. Selbstverständlich steht solche in directem Verhältniß zu der Größe der Fläche des innern Mauerwerks. Deßhalb ist es auch klar, daß beim continuirlichen Betrieb mit kleinern Gefäßen (bei gleicher Tagesproduction) dieser Verlust an sich geringer ist (wegen der kleinern Mauerfläche) und auch seltner wiederkehrt, — dieser Umstand ist unter den Vortheilen der Dampfbrauerei wohl in Anschlag zu bringen. Bei der Kesselbrauerei aber kann dieser Verlust, weil er allen Methoden gemeinsam ist und die Anhaltspunkte zu seiner Feststellung nicht genau genug sind, aus der Rechnung gelassen werden.

Wir beginnen mit:

A. dem Dickmaischbrauen.	Wärme-Einheit.
1) Im Maischbottich werden 1000 Pfd. Malzschrot mit 1600 Liter Wasser von 10° R. eingemaischt. In dem Braukessel sind 1750 Liter bis auf 80° R. zu erhitzen vermittelst 3500×70 . . .	245000
2) Hiervon gelangen nun 1450 Liter in den Maischbottich und erhöhen die Temperatur auf 34°. Der erste Dickmaisch, welcher in den Braukessel gebracht wird, besteht (in 1400 Litern) aus der Hälfte des Schrots (= 500 Pfd.) und 2425 Pfd. Wasser. Um ihn zum Kochen zu bringen, werden verwendet:	
a) fürs Schrot $500 \times 46 \times 0{,}42$ . . = 9660 W.-E.	
b) fürs Wasser 2425×46 . . . . = 111550 „	
Zusammen 121210 W.-E.	121210
3) Ist dieser Dickmaisch in den Bottich zurückgeschöpft, so steigt die Temperatur auf etwa 44° R. Von dieser Masse werden 1300 Liter in den Kessel gebracht und zum Sieden erhitzt. Da dieser zweite Dickmaisch aus 500 Pfd. Schrot und 2225 Pfd. Wasser besteht, so stellt sich der Wärmebedarf hierzu auf:	
a) fürs Schrot $500 \times 36 \times 0{,}42$ . . = 7560 W.-E.	
b) fürs Wasser 2225×36 . . . . = 80100 „	
Zusammen 87660 W.-E.	87660
Zu übertragen	453870

	Wärme-Einheit.
Uebertrag	453870
4) Durch das Zurückschöpfen dieses Maisches wird die Temperatur im Bottich auf etwa 50° gehoben. Hiervon werden nun 2000 Liter Lautermaisch in den Kessel befördert, — er enthält 330 Pfd. Schrot und 3752 Pfd. Wasser. Das Erhitzen bis zum Siedepunkt verlangt:	
a) fürs Schrot 330 × 30 × 0,42 . = 4158 W.-E.	
b) fürs Wasser 3752 × 30 . . . . = 112560 „	
Zusammen 116718 W.-E.	116718
5) Durch die Zuführung des Lautermaisches hebt sich die Temperatur im Bottich auf etwa 57° R. Zum Anschwänzen verwendet man meistens zu wenig Wasser, — bringen wir die gebräuchlichste Menge von 300 Liter in Rechnung. Diese bedürfen, um zum Sieden erhitzt zu werden, 300 × 70	21000
6) Die abfließende Würze beträgt insgesammt 2600 Liter, — sie wird mit einer Temperatur von 50° in den Kessel gebracht und soll bis auf 2270 Liter eingedampft werden. Dazu sind vonnöthen:	
a) zur Erhitzung von 2600 Liter auf den Siedepunkt 5200 × 30	156000
b) zur Verdampfung von 330 Liter 660 × 440	290400
7) Da wir nur 2600 Liter Würze erhielten, während 3350 Liter Wasser verbraucht waren und der Malzextract den Raum von etwa 195 Liter einnimmt, — da auch die Treber nur 500 Liter Flüssigkeit zurückhalten: so müssen 3045 — 2600 = 445 Liter als Dampf davon gegangen seyn, wobei verwendet wurden 890 × 440	391600
8) Für den Wärmeverlust durch Ausstrahlung des Mauerwerks bringen wir 10 Proc. der ausgenutzten Wärmequantität in Rechnung, also: $\frac{1429588}{10}$	142959
Insgesammt	1572547

B. Satzbrauerei.	Wärme-Einheit.
1) Das Schrot von 1000 Pfd. Malz wird mit 1270 Liter Wasser eingeteigt Der abfließende „kalte Satz" beträgt 850 Liter .	. . . .
2) Im Kessel sind 2090 Liter Wasser von 10° bis zum Siedepunkt zu erhitzen vermittelst 4180 × 70	292600
3) Hiervon gelangen in den Maischbottich (zum „Annebeln") 1270 Liter. Zu dem Rest im Kessel bringt man den „kalten Satz", welcher, um auf 80° erhitzt zu werden, bedarf: 1700 × 70	119000
4) Vom Maischbottich läßt man 640 Liter Lautermaisch und 400 Liter „warmen Satz" ab. Der letztere kommt aufs Kühlschiff, der Lautermaisch aber mit einer Temperatur von etwa 38° in den Kessel, worin er auf 80° erhitzt wird vermittelst 1280 × 42	53760
5) Beim zweiten Maischen werden etwa 800 Liter Lautermaisch in den Maischbottich geschöpft, um eine Temperatur von 58° R. zu erreichen. Es befinden sich jetzt im Bottich 1000 Pfd. Malzschrot und 2900 Pfd. Wasser. Etwa $^4/_5$ dieses Maisches werden	
Zu übertragen	465360

	Wärme-Einheit.
Uebertrag	465360
nun in den Kessel geschöpft und von 58 auf 80° erhitzt. Dazu sind nothwendig:	
a) fürs Schrot 800 × 22 × 0,42 . . = 7392 W.-E.	
b) fürs Wasser 2320 × 22 . . . . = 51040 „	
Zusammen 58432 W.-E.	58432
6) Nach einstündigem Sieden (der dabei stattfindende Wärmeconsum steckt unter Pos. 9) wird zum dritten Maischen geschritten, wobei die gesammte Maischmasse eine Temperatur von circa 68° R. bekommt. Mittlerweile wird der Kessel gereinigt und der abgekühlte warme Satz in den Kessel gebracht, wo er von 10° auf 80° R. erhitzt werden soll. Von 400 Liter kommen 390 Liter zurück und verschlucken 780 × 70	54600
7) Die abgeläuterte Würze — 2460 Liter — besitzt eine Temperatur von etwa 56° R. und soll sammt dem im Kessel befindlichen warmen Satz bis auf 2270 Liter eingedampft werden. Es sind also nöthig:	
a) zur Erhitzung von 2460 Liter auf den Siedepunkt 4920×24	118080
b) zur Verdampfung von 580 Liter 1160 × 440	510400
8) Zum Anschwänzen werden 440 Liter Wasser von 10° bis zum Sieden erhitzt, macht 880 × 70	61600
9) Insgesammt waren 3800 Liter Wasser verwendet und 2850 Liter Würze, in welcher der Extract den Raum von 195 Liter einnimmt, erhalten, — die Treber halten 650 Liter zurück, mithin waren unter der Hand 495 Liter verdampft, was erfordert 990 × 440	435600
10) Der Wärmeverlust beträgt $\frac{1704072}{10}$	170407
Insgesammt	1874479

C. Infusions-Verfahren.	Wärme-Einheit.
1) Der Braukessel wird mit 2000 Liter Wasser beschickt und dieses bis auf 55° R. erhitzt, dazu bedarfes 4000 × 45	180000
2) Hiervon werden 1000 Liter in den Maischbottich abgelassen (zum Einteigen des Malzes) und im Kessel durch frisches Wasser ersetzt, welchem man, um auf gleiche Temperatur gebracht zu werden, verabreicht 2000 × 45	90000
3) Die in der Pfanne befindlichen 2000 Liter Wasser werden von 55° bis zum Sieden erhitzt, Wärmeverbrauch also: 4000 × 25	100000
4) Zum Anbrühen werden 1100 Liter des siedenden Wassers verwendet. Zum Rest in der Pfanne werden noch 750 Liter frisches Wasser (zum Anschwänzen) gebracht. Um diese auf den Siedepunkt zu erhitzen, sind erforderlich 1500 × 70	105000
5) Nach vollendetem Abläutern ergeben sich 3090 Liter Würze, welche mit einer Temperatur von 50° R. in den Kessel gebracht und bis auf 2270 Liter eingedampft werden sollen. Dabei werden verbraucht:	
a) zur Erhitzung von 3090 Liter bis auf den Siedepunkt 6180 × 30	185400
b) zur Verdampfung von 820 Liter 1640 × 440 . . .	721600
Zu übertragen	1382000

	Wärme-Einheit.
Uebertrag	1382000
6) Erwägt man nun, daß 3750 Liter Wasser verbraucht wurden und 3090 Würze (in welcher 188 Liter Malzextract enthalten sind) abflossen, und daß die Treber 750 Liter Flüssigkeit zurückhalten: so erhellt, daß während der Operation 3188 — 3090 = 98 Liter Wasser verdampft sind; — das erheischt 196×440 . .	86240
7) Wärmeverlust $= \frac{1468240}{10}$	146824
Insgesammt	1615064

Hiernach erschiene die hier beschriebene und berechnete Infusions-Methode kostspieliger in Bezug auf den Brennstoff, als die Dickmaischbrauerei. Das ist aber nur scheinbar und hat seinen Grund in der Art, wie der Nachguß applicirt wird. Hier bei C ist nämlich ein die Trebern erschöpfender Nachguß von etwa 1550 Liter gemacht, während bei A nur 300 Liter zur Verwendung kamen, wodurch dann eine Menge Würze in den Trebern bleibt. Reducirt man das Quantum des Anschwänzwassers bei C nur um 30 Proc. (wobei die Auswaschung immer viel vollständiger ist als bei A), so ergibt sich schon folgende günstigere Rechnung für C:

	Wärme-Einheit.
1) Bleibt unverändert	180000
2) deßgl.	90000
3) deßgl.	100000
4) Zur Nachfüllung nur 260 Liter	36400
5) Es fließen nur ab 2830 Liter Würze, welche	
a) zur Erwärmung auf 80° bedürfen	169800
b) zur Verdampfung von 560 Liter	492800
6) Bleibt unverändert	86240
7) Reducirt sich auf	115524
Insgesammt	1270764

Es resultirt hieraus, wie wichtig es ist das zum Einmaischen erforderliche Wasserquantum auf den geringsten Satz zurückzuführen, um für die Nachgüsse freie Hand zu behalten, ohne den Brennmaterial-Conto zu sehr zu belasten. Und diese Ersparniß ist nur vermittelst der Anwendung des Dampfes durchführbar.

Man hat auch in der Kesselbrauerei den Versuch gemacht, beim Infusionsverfahren einen Lautermaisch zu ziehen und kann dadurch allerdings den zur Verzuckerung nöthigen Wärmegrad mit geringern Wassermengen (wobei also schließlich weniger zu verdampfen ist) erreichen. Es mag auch diese Methode noch hier Platz finden.

D. Infusionsverfahren mit Lautermaischsieden.	Wärme-Einheit.
1) Im Kessel sind 1800 Liter Wasser, welche auf 55° R. erwärmt werden. Wärmeverbrauch = 3600×55	198000
2) Hiervon werden 1700 Liter in den Maischbottich abgelassen, aufgemaischt, 700 Liter Lautermaisch von 45° abgelassen und in dem Kessel zum Sieden gebracht durch 1400×35	49000
3) Der Gesammtinhalt des Kessels wird in den Maischbottich geleitet und 1600 Liter frisches Wasser (zum Anschwänzen) in denselben gebracht. Diese erheischen, um zum Sieden erhitzt zu werden, 3200×70	224000
4) Es fließen 2800 Liter Würze von 50° R. ab, welche auf 2270 Liter eingedampft werden sollen, also bedarf man:	
a) zur Erhitzung von 2880 Liter bis zum Siedepunkt 5760×30	172800
b) zur Verdampfung von 530 Liter 1060×440 . . .	466400
5) Vergleicht man den Wasserverbrauch mit der producirten Würze, so ergibt sich, daß $2838 - 2800 = 38$ Liter Dampf entwichen sind mit 76×440	33440
6) Der Wärmeverlust $= \frac{1143640}{10}$	114364
Zusammen	1258004

Da haben wir also einen recht vollendeten Nachguß von 1600 Litern und arbeiteten doch mit außergewöhnlicher Brennstoffökonomie!

Ueberschauen wir nun noch diese Zahlengruppen, so können wir mit leichter Mühe daraus die überaus wichtige Thatsache registriren, daß die in den entwickelten Dampfmengen enthaltenen Wärmemengen ausreichen, um die zum Einmaischen (und Dickmaischkochen) erforderlichen Wärmemengen zu decken. So liefern uns z. B.

bei A die Position 1 bis 5 . . . . 591588 Wärme-Einheiten,
und die „ 6 b) und 7 . . . 682000 „

so ferner bei der ökonomischten Maischmethode:

D die Position 1 bis 3 . . . . 471000 Wärme-Einheiten,
und die „ 4 b) und 5 . . . 499840 „

Damit ist denn auch aufs bündigste der Beweis geliefert, daß durch die Wiederbenützung der bis jetzt nutzlos entweichenden Würzedämpfe etwa die Hälfte Brennstoff erspart wird. Das ist eines der Ziele, welche ich mit meinem Dampfbrausystem erreichte, — das Nähere wolle man in den bei Hrn. T. Fischer in Cassel erschienenen Constructionszeichnungen des besagten Systems nachsehen.

CIII.

Ueber den Einfluß, welchen die Erzeugungsart des Theers auf deſſen Gehalt an Photogen, Paraffin, Kreoſot ꝛc. ausübt; von Dr. H. Vohl in Bonn.

In neueſter Zeit iſt von mehreren Seiten die reiche Ausbeute an Theer bei den bituminöſen Foſſilien und namentlich bei dem Torf in Zweifel gezogen worden.

Bei meiner Unterſuchung des oldenburger und hannoverſchen Torfs erhielt ich 9,063 Proc. Theer. Stohmann in ſeiner Ueberſetzung und Bearbeitung des trefflichen Werkes von Dr. Sheridan Muſpratt führt meine Analyſe dieſes Torfes an und ſagt in einer Anmerkung (Bd. II S. 611) Folgendes:

„Die Ausbeute an Theer ſcheint bedeutend zu hoch zu ſeyn. Die ſcheinbar größere Ausbeute an Theer wird daher kommen, daß er nicht völlig vom Waſſer getrennt war. Ich konnte bei mehreren Verſuchen mit demſelben Material nie mehr als 5 Proc. Theer erhalten. Nimmt man den Verluſt von 3,66 Proc. als Waſſer an, ſo ſtimmt dieſes nahezu mit den von mir gemachten Erfahrungen.“

Die geringere Theerausbeute welche Stohmann bei demſelben Torfe erhielt, iſt aber ſehr leicht erklärlich, indem er die der Theererzeugung günſtigſten Bedingungen nicht gegeben hatte; wenn er meine Angaben in Bezug auf die größtmögliche Theererzeugung (ſiehe Annalen der Chemie und Pharmacie Bd. XCVII S. 13) genau befolgt hätte, ſo würde eine Theerausbeute von 9 Proc. erfolgt ſeyn.

Die von Stohmann in Abzug gebrachten 3,66 Proc. ſind kein Verluſt, wie man ihn gemeinhin in Analyſen anführt und die er als Waſſer in Rechnung bringt, ſondern es iſt der Abgang der im Theer enthaltenen Karbolſäure und des Kreoſots ſowie der bei der Theerdeſtillation zurückbleibenden Kohks.

Bei allen meinen Analyſen, die ich ſeit dem Jahre 1847 in Bezug auf Beleuchtungsſtoffe angeſtellt habe, wird ſtets der Theer vor dem Abwiegen mit Kochſalz oder verwittertem Glauberſalz behandelt und iſt bei denſelben ſtets von entwäſſertem Theer die Rede (ſiehe dieſes Journal Bd. CXL S. 63). Es iſt ſomit unerklärlich, wie Stohmann 3,66 Proc. Kreoſot und Karbolſäure, die den Verluſt bei der Reinigung des Theers ausmachten, als Waſſer will angeſehen haben.

Man vermißt bei diesen Angaben gänzlich die Darstellungsweise des Theers, welche doch einen so bedeutenden Einfluß auf Qualität und Quantität desselben ausübt, und nur eine mangelhafte Kenntniß des Vorgangs bei der trockenen Destillation konnte dieses Uebergehen und ein voreiliges Urtheil möglich machen.

Wie ich schon so oft erwähnt habe, ist es von großem Einflusse auf die Menge der Ausbeute an Theer und dessen Gehalt an Turfol, Thutogen, Paraffin ꝛc., wie hoch die Temperatur bei der Operation war und wie schnell den gebildeten Gasen und Dämpfen der Abzug gestattet wurde.

Zur nochmaligen Constatirung dieser Erscheinung und zum Nachweis der mangelhaften Construction der in England (resp. Schottland) und Frankreich angewandten Theererzeugungs-Apparate habe ich die Darstellung von Theer aus schottischem und französischem Torf in den verschiedenen Apparaten vorgenommen und den erhaltenen Theer einer genauen Prüfung auf dessen Gehalt an Turfol, Gas- oder Schmieröl, Paraffin ꝛc. unterworfen.

Zu einer jeden Untersuchung wurden 300 Pfd. lufttrockener Torf verwendet.

Eine jede Torfsorte wurde in den von mir angegebenen Horizontalretorten sowie in den Verticalretorten Frankreichs und in einem 100 Pfd. fassenden Theerschwelofen, wie solcher in England und Schottland in Anwendung kommt, der trockenen Destillation unterworfen. Nr. I sind die Ergebnisse der Horizontalretorte, Nr. II die des französischen Systems, Nr. III die der englischen Schwelöfen. Das Gewicht des Theers wurde nach der Entwässerung desselben mit Kochsalz oder verwittertem Glaubersalz bestimmt.

100 Gewichtstheile französischer Torf ergaben:

	Nr. I	Nr. II	Nr. III
Theer	5,590	4,672	2,699
Ammoniakwasser . . .	38,654	38,899	39,087
Rückstand	38,400	38,390	28,933
Gas und Verlust . . .	17,356	18,039	29,381
	100,000	100,000	100,000

100 Gewichtstheile schottischer Torf ergaben:

	Nr. I	Nr. II	Nr. III
Theer	9,085	6,399	4,169
Ammoniakwasser . . .	37,875	38,466	38,566
Rückstand	31,500	31,511	29,212
Gas und Verlust . . .	21,540	23,624	28,053
	100,000	100,000	100,000

Der Theer, in den verschiedenen Apparaten erzeugt, zeigte bei 12° R. nachfolgendes spec. Gewicht:

	Nr. I	Nr. II	Nr. III
französischer Torf . . .	0,920	0,970	1,006
schottischer	0,935	0,970	1,037

Der entwässerte Theer wurde der fractionirten Destillation unterworfen und die Producte vermittelst Säuren und Alkalien gereinigt. Die Ergebnisse waren folgende:

	Nr. I		Nr. II		Nr. III	
	franz.	schott.	franz.	schott.	franz.	schott.
Turfol	21,607	20,399	15,310	13,066	5,190	5,001
Gas- oder Schmieröl .	30,688	32,675	31,869	35,708	43,336	45,085
Paraffin	3,066	5,309	5,006	7,066	2,100	3,166
Kreosot und Karbolsäure	32,106	34,543	32,212	36,378	18,911	19,231
Theerdestillationsrückstand u. Verlust bei der Reinigung	13,533	7,074	15,603	7,782	30,463	27,517
	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000

Aus diesen Resultaten ersieht man leicht, daß die Horizontalretorte die größte und der Schwelofen die geringste Ausbeute liefert.

In der Horizontalretorte ist ferner die Destillationszeit die kürzeste und die Gasmenge die geringste. Beim Schwelofen werden Theer und kohliger Rückstand durch eine zu große Sauerstoffzufuhr verbrannt.

Bonn, im April 1859.

Miscellen.

Ueber Gußstahlbleche zur Herstellung von Dampfkesseln.

In der Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften am 14. April l. J. besprach Hr. Regierungsrath Ritter v. Burg das in neuester Zeit in England von Howell erfundene, sogenannte „homogene Patenteisen" (homogeneous metal) und dessen — in Folge der von der englischen Admiralität in Woolwich damit vorgenommenen Versuche — vortheilhafte Anwendung in der Marine zum Baue der Dampfschiffe und besonders zur Erzeugung von Dampfkesseln. Hr. v. Burg hält dieses Material für nichts anderes als eine Art von Gußstahl, wie solcher in Deutschland schon längst erzeugt wird. [99] Wegen der doppelt so großen absoluten Festigkeit desselben können die daraus hergestellten Kesselbleche im Vergleich mit den Eisenblechen mit der halben Dicke verwendet werden. In Anbetracht dieser großen Vortheile, welche übrigens auch dem

[99] Was auch von Hrn. J. Malmedie nachgewiesen worden ist; man sehe polytechn Journal Bd. CLI S. 199. A. d. Red.

Locomotivbaue zu Gute kommen, sey nun auch in Oesterreich das Augenmerk auf diesen Gegenstand gerichtet, und nicht nur die erste k. k. Donau-Dampfschifffahrts-Gesellschaft habe die Sache mit Aufmerksamkeit zu Gunsten ihrer seichtgehenden Flußschiffe verfolgt und Versuche eingeleitet, sondern auch von mehreren inländischen Maschinenfabrikanten sey bei dem k. k. Handelsministerium die Erlaubniß nachgesucht worden, Dampfkessel aus Gußstahlblechen erzeugen zu dürfen. Gleichzeitig hätten sie um die Weisung gebeten, wie stark diese Stahlbleche im Vergleiche zu den gesetzlich vorgeschriebenen Eisenblechen seyn müßten. Da die Beantwortung dieser Frage ohne die gehörigen Versuche nicht möglich ist, so seyen solche Versuche angeordnet und unter der Leitung des Hrn. Regierungsraths v. Burg auch durchgeführt worden. Diese Versuche beziehen sich auf jene Gußstahlbleche, welche der betriebsame Gewerke in Leoben, Hr. Franz Mayr, schon seit einiger Zeit erzeugt und zur Verwendung für Dampfkessel am geeignetsten hält; es seyen dieß die Bleche vom Härtegrad Nr. 6, welche sich durch ihre Dehn- und Biegsamkeit im kalten Zustande zu diesem Zweck vollkommen eignen. Aus den mit solchen 2, 3 und 4 Linien dicken Stahlblechen vorgenommenen Versuchen, deren Zahl auf 24 ausgedehnt wurde, resultire für deren absolute Festigkeit, auf den Wiener Quadratzoll bezogen, die Mittelzahl von 85,748 Wiener Pfd. (Max. 91,000, Min. 80,000 Pfd.), während die im Zusammenhange und zur Vergleichung mit vorgenommenen Festigkeitsproben von Seßler- und Neuberger'schen Kesselblechen von (Steyer'schen) 4 und 6 Linien dickem gewalztem Eisen nur eine absolute Festigkeit im Mittel von 42,663 Pfd. (Max. 47,000, Min. 37,780 Pfd.) gegeben hätten, so daß sich im Durchschnitte die absolute Festigkeit des Eisen- zu jener des in Rede stehenden Stahlbleches wie 100 : 201 oder nahe genug wie 1 zu 2 verhalte. Mit den Ergebnissen der sehr zahlreichen Versuche, welche im Auslande mit englischen, französischen und rheinischen Eisenblechen vorgenommen wurden, verglichen, verhalte sich die Festigkeit dieser fremden Bleche, davon wieder die Mittelzahl genommen, zu jener des hier in Rede stehenden Stahlbleches wie 100 : 208, also wieder, oder eigentlich um so mehr, wie 1 zu 2.

Hr. Regierungsrath v. Burg berichtete noch über eine zweite Reihe von Versuchen, welche er mit Mayr'schen Gußstahlblechen von nächst höherem Härtegrad (mit Nr. 5 bezeichnet) durchgeführt hat; er hält jedoch diese Bleche, ungeachtet ihrer um 23 Proc. größeren absoluten Festigkeit (Mittelzahl 104,840 Pfd.), in Uebereinstimmung mit der eigenen Ansicht des Hrn. Mayr, wegen ihrer zu großen Sprödigkeit, die sich schon beim Kaltbiegen und Lochen zu erkennen gibt, für Dampfkessel weniger geeignet und empfehlenswerth. Da sich hingegen die zuerst genannten Stahlbleche vom Härtegrad Nr. 6 auch durch ihre Weichheit und Geschmeidigkeit auszeichnen, so glaubt Hr v. Burg seine Ueberzeugung dahin aussprechen zu müssen, daß man nicht nur diese eben genannten Stahlbleche Nr. 6 für Dampfkessel mit aller Beruhigung verwenden, sondern zugleich auch um die Hälfte dünner machen könne, als dieß vorschriftsmäßig bisher für Kessel aus Eisenblech nothwendig ist; dadurch werden die Kessel von gleicher Leistungsfähigkeit nicht nur um die Hälfte leichter, sondern es wird auch zugleich, der dünneren Wände wegen, durch welche sich die Wärme leichter fortpflanzt, an Brennstoff erspart, ohne die Kessel so viel wie jetzt abzunutzen. Noch augenfälliger sind die Vortheile bei Locomotiv- oder überhaupt Tubularkesseln, wenn auch die Siederöhren aus diesem Material erzeugt werden. (Eisenbahnzeitung, 1859, Nr. 19.)

Ueber Fabrication der gußeisernen Nägel.

Die Mittheilung des Hrn. Malberg im Architekten-Vereine zu Berlin (polytechn. Journal Bd. CLI S. 461), daß zu Sheffield gußeiserne Nägel in großer Menge angefertigt werden, die man aus einem sehr flüssigen Eisen in Sand gießt und dann in feuerfesten Gefäßen in einer Mischung von Rotheisenstein und Sägespänen, in runden Oefen mit mehreren Feuerungen 48 — 72 Stunden lang glüht, endlich in den Gefäßen der Abkühlung überläßt und hierdurch in sogenanntes hämmerbares (getempertes) Gußeißen verwandelt, erinnert uns daran, daß wir schon vor Jahren auf der herzogl Bernburgischen Hütte am Mägdesprunge den Guß eiserner Schuhzwecken gesehen

haben. Merkwürdig ist die Art der Einformung derselben. Das Modell wird in folgender Weise hergestellt. Zwischen den beiden Hälften eines Formkastens formt man je 2 Reihen von Zwecken so ein, daß die Köpfe entgegengesetzt und nach außen hin liegen, während die Spitzen in einander greifen, und eine jede ungefähr zur Hälfte in den oberen und zur anderen Hälfte in den unteren Kasten eingedrückt erscheint, mit ihrem Kopfe aber mit dem Einguß in Verbindung steht. Ist dieß geschehen, so läßt man die beiden Theile des Formkastens um circa $\frac{1}{2}$ — $\frac{5}{8}$ Zoll von einander abstehen und gießt Metall (Zink oder Messing) dazwischen. Dieß gibt das Modell — eine Platte, aus welcher oben und unten die Hälften der Zwecken vorspringen, und nach welchem alsdann das Formen der Zwecken geschieht. Wenn man das Modell herausnimmt, und nun beide Theile des Formkastens auf einander bringt, so müssen die entsprechenden Hälften einer jeden Zwecke auf einander zu liegen kommen, und der Abguß im Eisen erfolgt daher mit großer Genauigkeit. Beim Herausnehmen hängen die Zwecken einer jeden Reihe durch den Einguß einem Kamme ähnlich zusammen, sind aber leicht mit der Hand auseinander zu brechen. Ein Tempern derselben findet dort nicht statt. (Wochenschrift des schlesischen Vereins für Berg- und Hüttenwesen, 1859, Nr. 22.)

Behandlung von goldhaltigem Quarz nach Squire.

Dieses Verfahren, das in England vielfältiges Aufsehen macht, besteht nach den Andeutungen, die darüber gegeben werden, im Wesentlichen in einer starken Erhitzung des Gesteins, wodurch nicht allein das Pochen desselben, sondern auch die Absonderung des Metalls durch Schlämmen wesentlich dadurch erleichtert wird, daß die metallischen Theilchen sich in Kügelchen zusammenziehen, die sich wegen ihres größeren Gewichtes leichter absetzen. Versuche, die in einer ziemlichen Ausdehnung angestellt wurden, haben ganz zufriedenstellende Resultate geliefert. (Mining Journal vom 5. Februar 1859, durch die schlesische Wochenschrift für Berg- und Hüttenwesen, Nr. 21.)

Braunkohle, im Heizeffect mit Holz verglichen.

Hr. Strippelmann (Bergwerksfreund, Nr. 51) gibt an, „daß im Heizeffecte 120 Kubikfuß Braunkohle (vom Meißner) dem gewöhnlichen Maaße nach im Durchschnitt 100 Kubikfußen fester Holzmasse (Buchenholz) gleichkommen.“ — Auf der Saline zu Schönebeck rechnet man nach vieljähriger Erfahrung,[100] daß 1 Klafter kiefern Scheitholz so viel leistet, als 13½ Tonnen Braunkohlen (von Biere); dieß sind 96 Kubikfuß. Rechnen wir nun, daß bei einer preußischen Klafter (108 Kbkfß.) 70 Kbkf. in fester Holzmasse bestehen, so haben wir das Verhältniß von 96 zu 70 oder 135,7 zu 100; es verhält sich also die Kohle vom Meißner zu der Bierer im Heizeffecte wie 135,7 zu 120 oder wie 100 zu 88,4, wobei wir aber allerdings den Heizeffects-Unterschied zwischen Kiefer- und Buchenholz außer Acht lassen. (Wochenschrift des schlesischen Vereins für Berg- und Hüttenwesen, 1859, Nr. 22.)

Gasbeleuchtung auf Eisenbahnwagen und Dampfschiffen in Amerika.

In New-York hat sich, wie Hr. Ingenieur B. Hager in Dresden uns mittheilt, eine Actiengesellschaft gebildet, um Eisenbahnzüge und Dampfschiffe mit Gas zu erleuchten, und ihre Einrichtungen auf den Zügen der New-Jersey Eisenbahn

[100] Zeitschrift für das Berg- und Salinenwesen im preußischen Staate, Bd. I S. 188

sind von solchem Erfolg gewesen, daß sie jetzt auf verschiedenen anderen Bahnen dieselben anbringen. Das Gutachten des Directors der New-Jersey Eisenbahn darüber lautet äußerst günstig und folgt hier im Auszug: „Das Licht ist angenehm, egal und hell, so daß alle Theile des Wagens vollständig erleuchtet sind, und ist bei Weitem dem düsteren Licht der Oellampen vorzuziehen. Die Behandlung desselben ist einfach, leicht und frei von den Uebelständen anderer Beleuchtungsmethoden; in Hinsicht der Kosten werden mehr als zwei Drittheile gegen Oelbeleuchtung erspart."

Die Art und Weise, wie das Gas angewendet und transportirt wird, ist folgende: Jeder Wagen ist mit einem starken schmiedeeisernen Cylinder von 4½ Kubikfuß körperlichem Inhalt versehen, der auf 500 Pfund Druck auf den Quadratzoll probirt ist. Zur größeren Sicherheit sind die Deckel concav geformt. Das Gas wird mit einem Druck von 20 Atmosphären (300 Pfund auf den Quadratzoll) in diese Cylinder gepreßt, so daß ungefähr 90 Kubikfuß Gas in jeden derselben gepumpt werden. Der Cylinder liegt unter dem Fußboden, und außer dem Einströmungsrohr ist ein Ausströmungsrohr an demselben angebracht, welches zu den verschiedenen Brennern führt. Das Einströmungsrohr ist mit einem Ventil verschlossen, was sich nach Innen öffnet, sobald Gas eingelassen wird, während es nach der Füllung den Gasdruck schließt. Ein eigenthümlicher Apparat, welcher am Ausströmungsrohr befestigt ist, regulirt den Gaszufluß zu den einzelnen Brennern unter jedem beliebigen Druck, so daß das Gas immer ruhig brennt und bloß das nöthige Gasquantum verbraucht wird.

Die Einrichtung, um die Cylinder mit Gas zu füllen, ist einfach, und das Füllen selbst nimmt nur wenig Zeit in Anspruch. Nahe dem Maschinenhaus in Jersey-City sind eine Anzahl verticale Cylinder aufgestellt, in die je durch eine Dampfpumpe das Gas unter einem Drucke von 450 Pfund auf den Quadratzoll gebracht wird; diese Cylinder sind durch enge Röhrchen unter einander verbunden und bilden auf diese Weise ein starkes und nach Belieben umfangreiches Reservoir. Von diesem Reservoir führt eine Röhre zu der 1300 engl. Fuß entfernten Hudsonriver Personenhalle, wo alle Züge abgehen und ankommen. Diese Röhre läuft horizontal unter der Einsteige-Platform und hat in angemessenen Entfernungen Oeffnungen mit Hähnen, an welche dann, wenn die Wagencylinder gefüllt werden sollen, ein Arbeiter die verschiedenen Einströmungsrohre kuppelt und den betreffenden Hahn öffnet. Das Gas strömt augenblicklich ein und füllt unter dem Drucke des im Reservoir befindlichen Gases die Wagencylinder. Das Füllen der Cylinder eines ganzen Zuges dauert auf diese Weise nur wenige Minuten und wird durch einen einzigen Mann besorgt. Die Locomotivlaternen werden auf dieselbe Weise mit Gas versehen.

Nach angestellten Versuchen erhält sich das Gas eine lange Zeit brauchbar in den Cylindern und es wird auf diese Weise von den Gascompagnien größerer Städte jedenfalls ein bedeutender Absatz von Gas nach solchen kleinen Orten erzielt werden, welche keine Gasanstalt haben. Ein Cylinder von obigen Dimensionen versorgt eine kleine Familie auf dem Lande für eine ganze Woche mit Gaslicht, und das Gas läßt sich so, auf einen kleinen Raum beschränkt, sehr leicht transportiren. (Notizblatt des „Civilingenieur," 1859, Nr. 4.)

Wasserfreies schwefelsaures Eisenoxyd, entstanden bei der Bereitung englischer Schwefelsäure in der Fabrik zu Oker; von Fr. Ulrich.

Im Sommer 1858 sah man plötzlich in der aus dem Platinkessel der Schwefelsäure-Fabrik zu Oker [101] abfließenden concentrirten Schwefelsäure von 66° B. kleine glänzende Flittern schwimmen, die sich beim ruhigen Stehen der Flüssigkeit schnell

[101] Ueber die Schwefelsäurefabrik zu Oker siehe: Kerl, die Rammelsberger Hüttenprocesse. Clausthal 1854, S. 150. — Kerl, der Communion-Unterharz. Freiberg 1853, S. 65.

zu Boden setzten. Durch den Hrn. Hüttenmeister von Eschwege auf diese Erscheinung aufmerksam gemacht, versuchte ich es durch Decantiren und schnelles Abwaschen mit kaltem Wasser diese Flittern abzusondern und erhielt so ein hellröthliches sandiges Pulver. Bei aufmerksamerer Untersuchung fand es sich, daß jedes Körnchen, von denen die größten höchstens 1 Millimeter Durchmesser hatten, ein ringsum ausgebildeter Krystall sey. Leider war es mir nicht möglich, die zur Feststellung des Krystallsystems nöthigen Messungen auszuführen, und das war um so unangenehmer, als die Vertheilung der Flächen keinen sichern Schluß in dieser Beziehung gestattete und ein Schwanken zwischen der Annahme eines 1 + 1achsigen und 2 + 1gliedrigen Systems möglich machte. Abgesehen davon, daß durch geringe, ohne Messung nicht wahrnehmbare, Winkelunterschiede für unsere Krystalle die Annahme eines 2 + 1gliedrigen Achsenkreuzes nöthig werden kann, läßt sich die Gestalt derselben als ein rhombisches Octaeder auffassen, an welchem zwei verschiedene Ecken durch Würfelflächen abgestumpft sind. Zwei parallele Würfelflächen waren meistens so ausgedehnt, daß die Krystalle dick tafelförmig wurden. Die Farbe der Krystalle war ein blasses Pfirsichblüthroth.

Im Wasser war der Körper fast unlöslich, und nur nach längerer Digestion konnte man schwache Reactionen auf Eisenoxyd und Schwefelsäure hervorbringen; auch in Salzsäure war die Löslichkeit nicht viel größer als im Wasser, dagegen wurden die Krystalle augenblicklich unter Abscheidung von Eisenoxydhydrat zersetzt, wenn man sie mit Ammoniak behandelte. Eine flüchtig ausgeführte Analyse ergab neben einer Spur von Kalkerde 58,8 Schwefelsäure,

$$\frac{40{,}6 \text{ Eisenoxyd}}{99{,}4}$$

und hieraus folgt ziemlich genau die Formel $\dot{Fe}\,\dddot{S}^3$.

Nachdem dieß festgestellt war, suchte ich mich über diesen Körper aus Büchern zu belehren, fand ihn aber von obigen Eigenschaften und dem angeführten Fundorte nirgends erwähnt, und dieß ist der Grund, weßhalb ich meine mangelhaften Beobachtungen mittheile. Als ich später die Untersuchung wieder aufnehmen wollte, war das für dieselbe reservirte Material ganz verändert, indem es ein zartes gelbes Pulver, dem Rammelsberger Mysi nicht unähnlich, darstellte. Augenscheinlich war diese Veränderung durch eine Wasseraufnahme herbeigeführt, und da ich meinen Krystallvorrath nicht hinlänglich vor diesem Einflusse geschützt hatte, so ist es mir jetzt nicht möglich, genauere Mittheilungen zu machen. Das Vorkommen der Krystalle dauerte nämlich nur einige Tage. Man suchte beim ersten Auftreten derselben nach dem Grunde ihrer Entstehung, und es ist nicht unwahrscheinlich, daß als solcher einige Ziegelstücke angesehen werden müssen, die vom Dache in ein offenes Säurereservoir gefallen waren, aus dem die Säure erst in die Concentrationspfannen und dann in den Platinkessel gelangte, denn nach Entfernung derselben hörte die Bildung der Krystalle alsbald auf. Als den Ort, an welchem zuerst die Krystalle gebildet wurden, glaube ich die Heberröhre ansehen zu dürfen, durch welche die concentrirte Schwefelsäure aus dem Platinkessel gehoben wird, denn diese Röhre ist, der Condensationsröhre eines Liebig'schen Kühlapparates entsprechend, von kaltem Wasser umgeben, und ich vermuthe, daß diese Abkühlung den ersten Impuls zur Krystallbildung gegeben hat. Die größte Menge der Krystalle fand sich am Boden eines in Wasser stehenden verticalen Bleirohrs, in dem die aus der Heberröhre fließende Schwefelsäure noch weiter abgekühlt wird. (Berg- und hüttenmännische Zeitung, 1859, Nr. 24.)

Doppelt-weinsaures Natron als Reagens auf Kali, statt der Weinsäure.

Plunkett macht darauf aufmerksam, daß freie Säuren den Weinstein lösen, welchen man in Kalisalzen auf Zusatz von Weinsäure erhält und daß daher, unter Umständen, diese Reaction ganz fehlschlagen kann. Er räth deßhalb, statt der freien Weinsäure, das doppelt-weinsaure Natron anzuwenden. Dieses gibt z. B. in einer Lösung von 0,125 bis 0,25 Proc. schwefelsauren Kali's deutliche Reaction, während

Weinsäure darin das Kali nicht mehr anzeigt. Läßt man ein Kalisalz mit Weinsäure im Ueberschuß 24 Stunden lang stehen, so gibt doppelt-weinsaures Natron im Filtrate noch einen Niederschlag. (Aus dem Journal de Pharmacie et de Chimie, durch die schweizerische Zeitschrift für Pharmacie, 1859 S. 88.)

Einfaches Mittel um Citronensäure von Weinsteinsäure zu unterscheiden, nach Barbet.

Auf einer Glasplatte streut man die fraglichen Krystalle auf eine dünne Schicht einer schwachen Aetzkalilösung. Nach wenigen Secunden der Berührung werden die Weinsteinsäurekrystalle weiß, hierauf undurchsichtig und verwandeln sich zuletzt in mikroskopische Weinsteinkrystalle. Die Krystalle der Citronensäure bleiben durchscheinend und lösen sich theilweise in der alkalischen Flüssigkeit. Der Unterschied ist so bezeichnend, daß man selbst die Menge der einen oder anderen Säure annähernd anzugeben vermag. — Diese Methode läßt sich auch auf Pulvergemenge dieser beiden Säuren anwenden; man hat in diesem Falle den Versuch auf den Objectträger eines Mikroskopes auszuführen. (Archiv der Pharmacie, Bd. CXLVIII S. 216.)

Darstellung von Farbstoffen aus den Blüthen und Blättern der Ulme.

A. Kellermann in Courbevoie, Seine-Departement, ließ sich am 28. Juli 1858 für England die Darstellung von Farbstoffen aus den Blüthen und Blättern der Ulme patentiren. Die Blüthen derselben geben einen rothen und einen grünen, die Blätter einen gelben Farbstoff. Ueber die Darstellung dieser Farbstoffe gibt er nichts Näheres an. Die Blüthen der Ulme werden gesammelt, sobald die Knospen roth werden und bevor sie sich vollständig öffnen; die Blätter können während des ganzen Sommers gesammelt werden. Aus den Blüthen kann man den Farbstoff entweder sofort darstellen oder man kann dieselben auch im Schatten trocknen und erst später verwenden. (Repertory of Patent-Inventions, April 1859, S. 312.)

Verfahren zum Schwarzfärben von Orleans und anderen gemischten Zeugen.

W. B. Nortcliffe, Färber in Fell-grove bei Huddersfield, Grafschaft York, ließ sich am 13. August 1858 für England ein Verfahren patentiren, um Waaren aus Streichwolle, Kammwolle, Baumwolle, Seide oder Flachs, sowie aus diesen Faserstoffen gemischte Gewebe schwarz zu färben, welches im Wesentlichen in der Anwendung von salpetersaurem Kupferoxyd mit Extract von Blauholz und Extract von Fustikholz oder einem anderen gelben Färbmaterial als erstem Proceß, und in der Behandlung mit zweifach-chromsaurem Kali als zweitem Proceß besteht. Man gebraucht dabei zwei Kufen, Nr. 1 und Nr. 2. Die Kufe Nr. 1 enthält salpetersaures Kupferoxyd mit einer Lösung von Blauholz- und Fustikholzextract und in gewissen Fällen auch Catechu. Der zu färbende Faserstoff wird bei 10 bis 66° C. (8 bis 52° R.) etwa eine halbe Stunde lang in dieser Kufe behandelt, dann herausgenommen, durch Pressen zwischen Walzen oder auf andere Art von der überschüssigen Flüssigkeit befreit, dann in die Kufe Nr. 2 gebracht, welche eine Lösung von chromsaurem Kali und für gewisse Nüancen außerdem ein wenig Kupfervitriol enthält, und darin ebenso wie in Nr. 1 behandelt.

Um nach diesem Verfahren Orleans oder andere gemischte Zeuge zu färben, wird der Inhalt der Kufe Nr. 1 zunächst auf 1¼° Baumé (1007,5 spec. Gewicht) gebracht, indem man 16 Pfund trockenes Blauholzextract, 3 Pfd. trockenes Fustik-

extract und 2 Pfd. salpetersaures Kupferoxyd hinein gibt. Für je 100 Pfd. zu färbende Waare fügt man dann noch hinzu 16 Pfd. Blauholzextract, 3 Pfd. Fustikextract und 2 Pfd. salpetersaures Kupferoxyd, sowie, wenn man die Waare schwer machen will, die angemessene Quantität Catechu. Die Waare wird darauf gewöhnlich etwa eine halbe Stunde lang in dieser Mischung bearbeitet, dann herausgenommen, von der anhängenden Flüssigkeit befreit und hernach in der Kufe Nr. 2 so behandelt wie vorher angegeben wurde. Die Kufe Nr. 1 wird für die folgende Operation wieder mit denselben Quantitäten der Materialien beschickt, indem man die schon gebrauchte Flüssigkeit darin läßt.

Beim Färben von Gespinnsten wird die Kufe Nr. 1 so angesetzt, wie vorstehend angegeben ist, worauf für je 100 Pfd. zu färbendes Garn 25 Pfd. Blauholzextract, 5 Pfd. Fustikextract und 2 Pfd. salpetersaures Kupferoxyd hinzugefügt werden.

In der Kufe Nr. 2 verwendet man sowohl bei Geweben als bei Gespinnsten für je 100 Pfd. derselben 4 Pfd. zweifach-chromsaures Kali, und außerdem so viel Kupfervitriol, als dem Zweck angemessen ist. (Repertory of Patent-Inventions, April 1859, S. 332.)

Untersuchung einiger Cigarrensorten auf ihre Verbrennungsproducte und ihren Wassergehalt; von Prof. Dr. A. Vogel jun.

Die von Hrn. J. B. Miffelbacher, Studirendem aus Siebenbürgen, ausgeführte Arbeit über die ammoniakalischen Verbrennungsproducte und den Aschegehalt einiger Tabaksorten[102] ist in neuester Zeit von Hrn. L. Stark, Studirendem aus Saarbrück, auf meine Veranlassung weiter fortgesetzt worden. Neben dem Ammoniakgehalte der Verbrennungsproducte, dessen Menge nach der bekannten Weise aus dem beim Durchleiten des Tabakrauches durch eine alkoholische Lösung von Weinsäure sich bildenden sauren weinsauren Ammoniak ($H_4NO, \overline{T} + HO, \overline{T}$) bestimmt wurde, haben wir in der vorliegenden Arbeit auch auf die Quantitäten der schwefelhaltigen Verbrennungsproducte in den verschiedenen Cigarrensorten Rücksicht genommen.

Die Bestimmung des Schwefels im Tabakrauche geschah nach der von mir schon früher angegebenen Methode[103] als Schwefelblei, indem man den Tabakrauch durch eine mit Essigsäure stark angesäuerte alkoholische Lösung von Bleizucker hindurchleitete. Der Niederschlag von Schwefelblei ward nach dem Auswaschen mit Alkohol getrocknet und gewogen.

Die Einäscherung ging über der Gaslampe in einer Platinschale bis zum Verschwinden aller Kohlenreste ohne Schwierigkeit von Statten. Die Wasserbestimmung wurde bei 100° C. im trockenen Luftstrome mittelst des Aspirators vorgenommen.

Folgende Cigarrensorten, sämmtlich aus der Materialhandlung des Hrn. August Ostermaier in München bezogen, sind untersucht worden:

1) Importirte Havanna-Cigarre von zartem Blatte, letzte Ernte 70 fl. p. m.
2) Importirte Havanna-Cigarre von starkem Blatte 1856, 60 fl. p. m.
3) Havanna-Cigarre, Bremer Fabricat 50 fl. p. m.
4) Emballena mit Brasil-Einlage 24 fl. p. m.
5) Java-Tabak 18 fl. p. m.
6) Gelauchter Kentucky-Tabak 16 fl. p. m.
7) Pfälzer-Cigarre 9 fl. p. m.

Aus den directen Analysen ergaben sich die Resultate, auf 100 Theile berechnet, wie nachstehend; dabei ist aber das saure weinsaure Ammoniak auf 5 Grm. der zum Versuche verwendeten Cigarre reducirt, um eine Vergleichung mit früheren Bestimmungen (polytechn. Journal Bd. CXLVIII S. 229) zu ermöglichen.

---

[102] Polytechn. Journal Bd. CXLVIII S. 228.

[103] Polytechn. Journal Bd. CXLVIII S. 231.

Tabaksorte.	Weinsaures Ammoniak auf 5 Grm. Cigarre.	Ammoniak in 100 Thl. Cigarre.	Schwefel in 100 Thln. Cigarre.	Wasser in 100 Theilen Cigarre.	Asche in 100 Theilen Cigarre.
Nr. 1. Importirte Havanna-Cigarre von zartem Blatte, letzte Ernte fl. 70 p. m.	0,2995	0,890	0,0558	9,254	19,883
Nr. 2. Importirte Havanna-Cigarre von starkem Blatte fl. 60 p. m.	0,3708	1,154	0,0742	10,737	20,562
Nr. 3. Havanna-Cigarre, Bremer Fabricat fl. 50 p. m.	0,2250	0,700	0,0759	9,706	23,016
Nr. 4. Emballena mit Brasil-Einlage fl. 24 p. m.	0,3573	1,112	0,0573	9,573	19,004
Nr. 5. Java-Tabak fl. 18 p. m.	0,2227	0,693	0,0783	9,500	18,537
Nr. 6. Gelauchter Kentucky-Tabak fl. 16 p. m.	0,2099	0,437	0,0506	9,399	19,266
Nr. 7. Pfälzer-Cigarre fl. 9 p. m.	0,1848	0,575	0,0564	10,290	24,491

Die vergleichende Uebersicht dieser Tabelle ergibt, daß der Ammoniakgehalt des Tabakrauches im Allgemeinen zu dem Kaufpreise der Cigarre in gewisser Beziehung zu stehen scheint. (Buchner's neues Repertorium für Pharmacie, Bd. VIII Heft 4 u. 5.)

Verfahren, Rindfleisch zu räuchern.

Als ein zweckmäßiges Verfahren, Rindfleisch zu räuchern, wird im Jahrgang 1858 der Annalen der Landwirthschaft folgendes empfohlen. Das zu räuchernde Fleisch wird dem frisch geschlachteten Vieh noch warm entnommen, sogleich in einem zuvor bereiteten innigen Gemenge von einem Theile gepulverten Salpeter und 32 Theilen Kochsalz gehörig herumgewälzt, dann überall mit so viel Roggenkleie (welche die brenzlichöligen Bestandtheile des Rauches abhalten und eine allzustarke austörrende Einwirkung der Wärme mäßigen soll) bestreut, als irgend hängen bleiben will, und entweder unmittelbar oder in einfache Lage von Druckpapier gewickelt in den Rauch gehängt. Das Fleisch soll hiedurch ein dem stark geräucherten Lachs ähnliches Ansehen bekommen, sehr angenehm schmecken und sich sehr lange conserviren.

Ueber die Qualität des Rindfleisches je nach dem Mastzustande der Thiere.

Der chemische Ackersmann berichtet im Januarheft 1859 über die umfassenden Untersuchungen, welche voriges Jahr in England von Lawes und Gilbert angestellt worden sind, um über die Qualität des Rindfleisches je nach dem Mastzustande der Thiere wissenschaftliche Aufschlüsse und sichere Anhaltspunkte für die Praxis zu bekommen. Als Hauptresultat dieser Arbeiten gilt,

1) daß der Wassergehalt des Fleisches mit fortschreitender Mastung bedeutend abnimmt;

2) daß ein Pfund Rindfleisch von einem gut gemästeten Ochsen beinahe so viel Nährstoffe enthält, als zwei Pfund vom ungemästeten Ochsen.

Diese großen Unterschiede im Fleischwerthe haben neulich auf der agriculturchemischen Station in Schlan in Böhmen eine schöne Bestätigung gefunden. Dort wurde nämlich das Schulterstück eines fetten und das eines magern Ochsen vergleichend analysirt. Man fand in je 1000 Pfund dieses Fleisches vom

	gemästeten Ochsen	ungemästeten Ochsen
Wasser	390 Pfd.	597 Pfd.
Muskelfleisch	356 „	308 „
Fett	239 „	81 „
Mineralsalze	15 „	14 „
	1000 Pfd.	1000 Pfd.

Das Unsinnige einer polizeilichen Fleischtaxe, wie sie in vielen Ländern noch ohne Rücksicht auf die Fleischqualität besteht, leuchtet hienach ein. Der Consument wird dabei häufig in die Lage gebracht, für ein Pfund Fleisch den doppelten Werth zahlen zu müssen, der Viehzüchter aber verliert die Lust zur Erzielung guten Mastfleisches, weil ihm dafür die obrigkeitliche Taxe keine Entschädigung verspricht. Wo der Nährwerth eines Pfundes knochenfreien Fleisches je nach seiner Abkunft zwischen 14 und 28 kr. sich bewegt, da kann rechtlich nur ein freier Fleischverkauf gelten, wobei dessen Preis sich nach der Güte und Concurrenz richtet. B. (Württembergisches Wochenblatt für Land- und Forstwirthschaft, 1859, Nr. 21.)

Bei welchen Getreidepreisen rentirt die Guanodüngung nicht mehr?

Die Beantwortung dieser Frage hat sich der Chemiker Dr. Grouven in Bickendorf angelegen seyn lassen; die Ansicht desselben wird von sächsischen Landwirthen, welche bekanntlich sehr viel Guano anwenden, hinsichtlich der Verwendung beim Getreidebau bestätigt.

Als Durchschnitt ergibt die Zusammenstellung und Berechnung der von ihm angestellten Versuche, daß 100 Pfund Peru-Guano sich im ersten Jahre verwerthen mit 280 Pfund Körnern und 600 Pfund Stroh.

Die Nachwirkung schätzt man ziemlich einstimmig zu 20 Proc. oder zu $\frac{1}{5}$ der erstjährigen Wirkung. Zu letzterer wären also noch 56 Pfund Körner und 120 Pfd. Stroh zu addiren. Das hebt die Verwerthung summarisch auf 336 Pfd. Körner und 720 Pfund Stroh. Was sind nun die 720 Pfund Stroh dem Landwirthe werth, wenn er sie nicht zu Markte führt, sondern auf seinem Gute zu Streu und Fütterung verwendet? Der Verfasser schätzt sie nicht höher als zu 2 Thaler. Kosten ihn die 100 Pfund Guano, bis aufs Feldstück gebracht, 5 Thaler, so bleiben noch 3 Thaler übrig, die durch die 336 Pfund Körner gedeckt werden müssen. Sinkt der Kornpreis per Kölner Malter à 220 Pfund (6,5 Simri) auf $58^4/_5$ Sgr., so wird der Landwirth für jene 336 Pfund Körner genau 3 Thaler bekommen; er wird also bei diesem Fruchtpreise seine Ausgabe für Guano-Düngung eben zurückerstattet bekommen, ohne jeglichen Gewinnst. Aber noch früher, bei höherem Fruchtpreise, wird er die Guanodüngung als unrentabel erachten, wenn er von dem Grundsatze ausgeht, daß ihm wenigstens das Stroh als reiner Verdienst zufallen müsse. Dann müssen jene 336 Pfund Körner die ganzen Kosten des Guano's tragen, d. h. sie müssen zu 5 Thlr. zu verkaufen seyn. Das ist aber nur dann möglich, wenn der Preis des Malters Korn nicht unter 98 Sgr. sinkt. Bei dem heutigen Kornpreise von 4 Thlrn. 8 Sgr. ist außer dem Stroh noch 1 Thaler an jedem Centner Guano verdient.

Eine andere Frage ist es, wie der Guano sich auf Futtergewächse (Rüben, Hafer) und Oelfrüchte verwerthet. Bei den jetzigen Conjuncturen dürfte er dort jedenfalls höher rentiren. (Vierteljahresschrift für technische Chemie, 1859, Heft 1.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

CIV.

Ueber Schachtpumpen für saure Grubenwässer; von C. Böckner, Maschinen-Inspector zu Reichenberg in Böhmen.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Die corrosiven Eigenschaften der sauren Grubenwässer machen den Schachtpumpenbetrieb im Allgemeinen kostspielig und verursachen häufige Arbeitsstörungen, da dieselben vorzüglich die arbeitenden, gleitenden und reibenden Theile, welche weder durch einen Anstrich, noch durch Verzinken ꝛc. zu schützen sind, angreifen und dadurch Brüche oder Undichtigkeiten herbeiführen. Bei Plungerpumpen schützt man sich durch Umhüllung des Plunger mit Bronze und durch Anwendung von Stopfbüchsen aus Bronze, und bei Hubsätzen durch Ausfüllung der Cylinder und Anfertigung der Kolben und Ventile aus derselben Legirung. Der Bau derartiger Pumpen ist jedoch nicht nur sehr theuer, sondern auch ein nicht immer zweckentsprechender, da bei der Reibung von Bronze auf Bronze in sandführenden Wässern sich feiner Sand zwischen die gleitenden Flächen setzt, dieselben mechanisch zerstört und außerordentliche Kraft, häufig bis zur Unbeweglichkeit, absorbirt. Bei Hubpumpen mit Lederliederungen muß, da sich das Leder an den bald rauhen Cylinderwänden schnell zerreibt, häufiges Auswechseln derselben stattfinden, was, abgesehen von den Störungen, den Betrieb außerordentlich vertheuert.

Mit allen angedeuteten Uebelständen vertraut, construirte ich nun für eine Braunkohlengrube, in welcher pro Minute 220 Kubikfuß sehr saure Wässer zu wältigen waren, Pumpen, bei welchen die Anwendung des Leders vollständig beseitigt ist und die sich seit längerer Zeit so bewährten, daß ich die Nachahmung derselben, vorzüglich der Kolbenconstruction, welche vollständig neu seyn dürfte, nur empfehlen kann.

Fig. 17 — 21 zeigen in fünf verschiedenen Ansichten eine Pumpe dieser Construction.

a ist der abgebrochen gezeichnete Cylinder von 22 Zoll Durchmesser, aus feinem halbirten Eisen gegossen, und zwar so dicht, daß derselbe

nur eben noch zu bohren ist; es ist dieß eine Hauptsache, da das Gußeisen, je feiner und dichter, desto besser den corrosiven Wässern widersteht.

b ist das hölzerne Gestänge, am untern Ende geschlitzt und über das sogenannte Kolbenschwert c geschoben. Zu beiden Seiten des hölzernen Gestängeendes liegen Schienen, welche mit einem winkelrecht angesetzten Haken die Platte des Kolbenschwertes umfassen, um beim Heben der Wassersäule die Last gleichmäßiger zu vertheilen.

d ist der gußeiserne Kolbenkörper, aus gleichem Eisen wie der Cylinder gegossen und auf seiner äußeren Fläche conisch abgedreht und zwar nach Unten verjüngt. Das Kolbenschwert tritt flach durch den Körper, ist mit zwei Keilen festgezogen und verbreitet sich, wie in Fig. 18 zu sehen, auf beiden Seiten in zwei starke sichelförmige Nothhaken, um bei einem Gestängebruch den Kolben mittelst Kette aus dem Cylinder ziehen zu können, welcher um circa 1 Zoll enger ist als die Aufsatzröhren.

Ueber den Kolbenkörper d, welcher an seinem oberen Ende $20\frac{1}{4}$ Zoll, an seinem unteren Ende $21\frac{1}{4}$ Zoll Durchmesser hat, sind vier bronzene, nach gleicher Conicität ausgebohrte Ringe e, e, e, e geschoben, welche mit Nuth und Feder in einander schließen und nach dem Zusammenschleifen aufgeschnitten sind.

Fig. 21 zeigt den Kolben von Unten gesehen. — Die acht in den Kolbenkörper eingesetzten Schrauben f, f, f ... halten den Ring g fest, der einen etwas geringern Durchmesser als der Cylinder hat, und an welchen sich die Ringe e anlegen.

Zweck des Ringes g ist, mittelst der Schrauben f die Liederungsringe e empor zu drücken, welche expandirend, sich gegen die Cylinderwand dichtend anlegen. Soll der Kolben nachgedichtet werden, so stellt man denselben auf den tiefsten Hub, öffnet die Thür h des Ventilgehäuses i, welche aus Kesselblech besteht, und vermag nun leicht zum Anziehen der Muttern zu kommen. Es ist diese Operation in kurzer Zeit ausgeführt; wogegen bei einer Lederliederung der Kolben in den Ventilkasten herabgelassen und vom Gestänge, häufig mit großer Mühe, entfernt werden muß — eine oft Stunden dauernde Arbeit.

Sind die Ringe so weit hochgeschraubt, daß der oberste gegen den Ansatz des Kolbenkörpers tritt, so wird derselbe entfernt und zwischen dem untersten Ring e und dem Spannring g ein neuer eingesetzt. g kommt dadurch wieder auf seinen ersten Sitz zurück.

Auf dem Kolbenkörper befinden sich die schrägen Sitzflächen für die Ventilklappen, welche sich in steigenden Scharnieren bewegen.

k sind Stühlchen von Bronze, neben den Klappen aufgeschraubt, welche den Zapfen der Ventilklappen ein Steigen von $1\frac{1}{2}$ Zoll gestatten, dadurch

ein Klemmen und Festsetzen verhüten und eine außerordentlich große Durchgangsöffnung bilden.

Der Hub der Zapfen in k wird durch Vorsteckkeile begränzt, welche bei einer Reparatur ꝛc. leicht zu entfernen sind. Die Anwendung dieser steigenden Scharniere ist von bedeutender Wichtigkeit bei so großen Klappen; denn setzt sich auf der Fläche zwischen den Drehpunkten der Klappen Sand oder irgend ein anderer fremder Körper fest, so brechen beim Niedergehen des Ventils, durch die bedeutende Hebelkraft, die Zapfen weg, oder verbiegen sich derart, daß ein Schließen unmöglich ist.

i ist das Ventilgehäuse, tonnenförmig ausgebaucht und durch die Thür h geschlossen. Um dasselbe liegen zwei Bänder l, l von Flacheisen, welche vor der Thür durch zwei Balken zusammengehalten sind. Durch hölzerne Keile, welche zwischen Balken und Thür eingetrieben werden, wird letztere festgehalten und zur Dichtung dient eine gewöhnliche Hanfflechte. Das Oeffnen und Schließen der Thür ist hierdurch leicht und schnell zu bewerkstelligen, wogegen bei Schraubenverschluß und gußeisernen Thüren in engem Schachte diese Arbeit nicht nur zeitraubend ist, sondern auch durch ungleichmäßiges Anziehen der gußeisernen Flantschen häufig die Ventilkasten oder Thüren gesprengt werden, und dadurch leicht eine Arbeitseinstellung, resp. Ersaufen des Schachtes, herbeigeführt werden kann.

m ist das Saugventil, hinsichtlich der Klappen von gleicher Construction wie der Kolben. Dasselbe ist ebenfalls mit Schwert und Nothhaken versehen, um es bei ersoffenem Schachte, wenn der Satz ausgebaut werden soll, vermittelst einer Kette herausreißen zu können.

Der Querschnitt des Kolbens ist bei 22 Zoll Durchmesser $= 11^2 \times 3{,}14 = 380{,}13$ und die freie Oeffnung des Ventiles $= 171$ Quadratzoll, also 45 Proc. desselben.

CV.

Dampfhammer mit directem Druck und mit Expansion, von dem Maschinenbauer Farcot zu Port-Saint-Ouen bei Paris.

Aus Armengaud's Génie industriel, April 1859, S. 169.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Der von Hrn. Farcot construirte Dampfhammer unterscheidet sich von anderen derartigen Apparaten dadurch, daß er mit großer Geschwindigkeit und mit einer bedeutenden Expansion betrieben werden kann.

Die untere Treibkolbenfläche dieses Hammers ist fortwährend der Einwirkung des Dampfes unterworfen, dessen Spannung gerade hinreicht, um den Kolben nebst dem damit verbundenen Hammer rasch zu heben.

Der frische Dampf vom Generator strömt nur auf die obere Kolbenfläche und die Dauer seines Eintritts in den Cylinder hängt ganz von dem Willen des Maschinenwärters ab, um den Stempel mehr oder weniger schnell, und mit mehr oder weniger Kraft schlagen lassen zu können. Da der Kolbendurchmesser viel größer ist als bei den gewöhnlichen Hämmern, so verfügt man über eine weit wirksamere beschleunigende Kraft, als die von der Schwere veranlaßte. Man kann aber mit einem solchen Hammer auch leichte Schläge ausführen, indem man den Dampf nur während eines sehr kleinen Theils des Kolbenlaufs einströmen läßt.

Sollen gewöhnliche Hämmer große Wirkungen hervorbringen, so muß man sie hoch heben und sehr schwer machen; beim Hammer mit Expansion kann aber ein gegebenes Gewicht bei mäßigem Fall schon eine große Wirkung hervorbringen, weil er durch Dampf geschleudert wird, welcher mit 5 oder 6 Atmosphären Spannung auf eine große Kolbenfläche drückt, und der mögliche Hub braucht nicht mehr zu betragen, als um die größten zu schmiedenden Gegenstände bequem unter die Hammerbahn bringen zu können, wodurch der Dampfverbrauch in dem verlorenen Raum über dem Kolben sehr vermindert wird; dieser Verbrauch ist aber bei gewöhnlichen Hämmern, in den Fällen wo sie nicht auf die höchste Wirkung benutzt werden, sehr bedeutend.

Mit dem Expansionshammer kann man wegen des geringeren Hubes und des starken anfänglichen Drucks auf den Kolben leicht geschwindere und stärkere Schläge ausüben als mit anderen Dampfhämmern, wobei noch an Dampf erspart wird, weil dieser durch Expansion wirkt. Berechnet man nämlich die Wirkungen des neuen Stempelhammers, so findet man, daß ein solcher von 1000 Kilogr. Gewicht mit weniger als 1 Met. Hub eben so starke Schläge führt, wie andere Hämmer von gleichem Gewicht mit mehr als 6 Met. Hub.

Der Expansionshammer kann in Eisenhütten auch als Presse oder Quetsche zum Zängen oder Drücken der Luppen verwendet werden, denn er bewirkt eine hinreichende Compression, damit die Schlacken auszutreten beginnen; darauf gibt man mäßige Schläge und fährt wie mit den gewöhnlichen Hämmern fort. Die älteren Stempelhämmer können beim Zängen der Luppen nicht zum Ausdrücken der Schlacken und zum Quetschen verwendet werden, weil dazu ihr Gewicht nicht hinreicht.

Fig. 1 ist theilweise eine Ansicht von Vorn und theilweise ein senkrechter Durchschnitt durch die Cylinderachse eines solchen Farcot'schen Hammers.

Fig. 2 ist ein horizontaler Durchschnitt durch den obern Theil des Cylinders, nach der Linie 1—2 in Fig. 1.

Fig. 3 ist ein Aufriß des ganzen Hammers, zum Theil ein senkrechter Durchschnitt durch die Kolbenstangenachse.

Fig. 4 ist eine Seitenansicht von dem untern Theil des Gerüstes, welcher mit den Steuerungshebeln versehen ist und mit dem Ventil, das zur Regulirung des Druckes in dem Dampfbehälter dient.

Fig. 5 und 6 stellen dieses Ventil nach einem größern Maaßstabe im senkrechten und horizontalen Durchschnitt dar.

Fig. 7 zeigt die Steuerungshebel im Grundriß.

Fig. 8 ist ein Theil von einem Querdurchschnitte durch die Achse der Bolzen, welche den Cylinder mit dem Gerüst vereinigen.

Fig. 9 ist ein theilweiser Grundriß von dem obern Theile des Gerüstes, in der Höhe der Linie 3—4, den Cylinder als weggenommen gedacht.

Die beiden senkrechten Ständer V, welche das Gerüst dieses Hammers bilden, sind hohl gegossen, um als Dampfbehälter zu dienen; man vermindert ihre Räumlichkeit nach Belieben dadurch, daß man eine größere oder kleinere Wassermenge einführt.

Um eine zu schnelle Condensation des Dampfes zu vermeiden, sind diese Behälter auf ihren drei äußeren Seiten mit einem hölzernen Mantel b versehen, über welchem ein 3 Millimeter dicker Blechmantel angebracht ist.

Der Dampfcylinder A ist an seinem untern Theil mit einer Art doppelter Büchse A' aus einem Stück gegossen, welche durch vier Bolzen a auf den senkrechten Säulen des Gerüstes befestigt ist. Diese Büchse stellt durch Oeffnungen a' eine Verbindung zwischen den Dampfbehältern und dem Cylinderraum unter dem Kolben P her.

Die Dampfvertheilungsbüchse B, welche die Verbindung über dem Kolben herstellt, ist an einer Seite des Cylinders, am obern Theil, an Lappen die an demselben angegossen sind, befestigt; die Büchse ist mit einem kreisförmigen Ventil B' versehen, welches durch den, an der Peripherie gleich vertheilten Dampfdruck ins Gleichgewicht gebracht ist.

Die Stange t dieses Ventils wird durch eine Stopfbüchse c und eine Hülse c', die mit dem Support C (Fig. 1) aus einem Stück gegossen ist, geführt; diese Stange ist mit einem Hebel l verbunden, dessen Schwingungsmittelpunkt sich auf dem Support C befindet und welcher mit dem Steuerungshebel L durch zwei Stangen l' verbunden ist.

Dieser Hebel ist auf einer kleinen Welle d (Fig. 1, 4 und 7) angebracht, die sich in zwei an dem Gerüst befestigten Supports drehen kann; auch ist er mit zwei Springfedern r versehen, welche den Zweck haben, den Steuerungshebel stets wieder in seine horizontale Lage zurückzubringen. Außerdem ist auch ein kleines Gegengewicht p (Fig. 1) am Ende des Hebels l angebracht, welches dem Vertheilungsschieber das Gleichgewicht hält.

Der Dampf strömt durch die Röhre D in die Büchse B und entweicht durch die Röhre E (Fig. 1 und 2). Die Röhre D steht mit dem Dampfbehälter im Gerüst mittelst des Gleichgewichtsventils e, welches in Fig. 5 und 6 im Detail dargestellt ist, in Verbindung.

Die Büchse S, welche das Ventil s umschließt, ist auf einem Röhrenende s' angebracht, das mit dem Behälter im Gerüst V in Verbindung steht.

Die Büchse S ist im Innern cylindrisch und das Ventil s ist genau eingepaßt. Dieses Ventil ist ein hohler Cylinder, oben mit einem Deckel und am Umfange mit Oeffnungen versehen.

Gegen den Ventildeckel drückt mittelst einer Feder eine Stange e, und die Spannung dieser Feder ist so berechnet, daß sie dem Druck des in dem Behälter des Gerüstes befindlichen Dampfes das Gleichgewicht halten kann. Wenn das Gleichgewicht vorhanden ist, hält der Druck, welchen der Dampf im Gerüstbehälter unter dem Deckel des Ventils ausübt, letzteres in der in Fig. 5 abgebildeten Stellung. Vermindert sich der Dampfdruck, so drückt die Feder das Ventil nieder.

Die von der Dampfbüchse herkommende Röhre T steht durch die Zweigröhren e' und f' mit der Büchse S in Verbindung, ohne jedoch, wenn das Ventil s die richtige Lage hat, mit dem Dampfbehälter V zu communiciren.

Wenn aber das Ventil s niedergeht, was stattfindet, sobald sich der Dampfdruck in dem Behälter V vermindert, so gelangen die an seinem Umfang angebrachten Oeffnungen in die Höhe der Tubulaturen e' und f' und der Dampf von hoher Pressung dringt in den Behälter V. Nachdem der Dampfdruck in demselben auf seinen normalen Grad zurückgekommen ist, so übersteigt er den Druck der Feder und führt das Ventil in die in Fig. 5 dargestellte Stellung zurück. Die Verbindung der Röhre T mit dem Behälter V ist daher von Neuem unterbrochen. Man kann nöthigenfalls, indem man auf den Knopf E' drückt, das Ventil mit der Hand bewegen.

Zur Vermeidung von Unfällen in Folge der Schwingungen, welche durch den Schlag des Hammers auf das auszuschmiedende Stück veranlaßt werden, ist die Kolbenstange, welche bei den gewöhnlichen Stempelhämmern so oft zerbricht, in diesem mit der Masse des Hammers M durch zwei Schraubenbolzen h' verbunden, zwischen denen ein mit eisernen Reifen umgebener Holzklotz i angebracht ist. Das Anziehen der Schraubenbolzen wird nicht unmittelbar auf der Metallplatte i' bewirkt, in welche das Ende der Stange mit einem Schwalbenschwanz eingelassen ist, sondern auf einer Blechtafel welche eine Holzdecke g' bedeckt. Außerdem ist der Boden des Cylinders geschützt und der Hub des Hammers durch zwei an dem Gerüst angegossene Lappen begränzt, an denen zwei Holzstücke g und mehrere Kautschuklagen h mit zwischenliegenden Blechen angebracht sind. Zwei Bolzen j (Fig. 3) verbinden diese die Stöße vermindernden Buffer mit den Lappen am Gerüst.[104]

Um sehr schwere Schabotten zu vermeiden, die sich schwierig transportiren lassen, macht sie Hr. Farcot aus mehreren Stücken und gibt ihnen einen gewissen Grad von Elasticität, indem er Gußeisen und Holz mit einander verbindet. Die Schabotte G ist mit einem Schuh gegossen (in der Abbildung nicht ersichtlich), auf welchem ein Holzrahmen H liegt. Auf letzterem ist durch Bolzen k (Fig. 3) ein hohler gußeiserner Sockel K befestigt, auf den die senkrechten Ständer V des Gerüstes, welche hierzu mit Lappen versehen wurden, durch Bolzen k' festgeschraubt sind. Der Amboß N, auf welchen man die Bahn O befestigt, ist mit der Schabotte durch eiserne Schlüssel verbunden. Für einen bedeutenden Hub ist die Vorrichtung die in Fig. 1 und 3 angegebene, und für geringen Hub wird noch ein zweiter Amboß von bestimmter Höhe aufgesetzt, den man mit dem ersten durch Zapfen verbindet, welche in die Löcher n treten.

Betrieb des Hammers. — Der Dampf gelangt aus dem Generator mittelst der Röhre D in die Büchse B; er umgibt alsdann das kreisförmige Ventil B', welches man, wie wir schon gesehen haben, mittelst des Hebels L steuert.

Entblößt man einen Augenblick die Oeffnungen o, so wirkt der Dampf über dem Kolben, so daß dieser herabgeht. Verschließt man die Oeffnungen

---

[104] Bei seinen neuen Hämmern wird Hr. Farcot diese Buffer durch einen doppelten Reitel ersetzen, welcher durch Dampf hervorgebracht wird, den man über einem doppelten beweglichen Boden einführt, womit der Cylinder an seinem obern Theil versehen seyn wird. Die Kolbenstange wird hohl seyn und, um besser geleitet zu werden, einen bedeutenden Querschnitt haben. Kupferne Liederungsstücke mit Federn und Druckschrauben werden die Stopfbüchse ersetzen und Dampfentweichungen verhindern.

wieder, so stellt sich die Expansion ein; der Hammer M sinkt weiter hinab, bis er auf den Amboß geschlagen oder die Impulsionskraft erschöpft hat die er von dem Dampfe empfing, indem er die Federung zusammendrückt, welche ihn stets in die Höhe treibt; diese Federung bildet der unter dem Kolben befindliche Dampf, indem der Cylinder durch die Oeffnungen o' mit dem Innern des Behälters V in Verbindung steht.

Wenn man in diesem Augenblick die Ausströmungsöffnung o' entblößt, welche mit dem Condensator oder mit der Atmosphäre in Verbindung steht, so entweicht der Dampf, welcher zum Niedergange des Kolbens gedient hat, und der Druck des in dem Behälter vorhandenen Dampfes veranlaßt unmittelbar den Hub des Hammers.

Man wird nun leicht einsehen, daß man durch Abänderung der Dauer des Einströmens und der Spannung der den Hammer aufwärts treibenden Dampffeder die Anzahl und Stärke der Schläge beliebig verändern kann, während die Verhältnisse der Dampfbenutzung stets noch gut sind. Die Spannung der Dampffeder wird, wie man aus dem Verlaufe der Beschreibung ersehen konnte, mittelst des Ventiles S automatisch regulirt.

Ein Manometer m und ein Abblasehahn R sind an der Seite des Behälters angebracht, an welcher sich das Regulatorventil und der Steuerungshebel befinden; somit befinden sich alle Apparate zum Reguliren und zum Verändern des Betriebes unter den Händen des Maschinenwärters.

Der hier beschriebene Stempelhammer ist seit 1855 in der Maschinenbau-Werkstätte zu Saint-Ouen im Betriebe. Seine Hauptdimensionen sind folgende:

Gewicht des Hammers, der Kolbenstange und der beweglichen Nebentheile	1000 Kilogr.
Kolbenlauf	70 Centimet.
Kolbendurchmesser	505 Millimet.
Kolbenfläche	2000 Qdrtcentim.
Dampfdruck im Kessel	6,5 Atmosphär.
Gegendruck unter dem Kolben, zum Heben des Hammers .	1,5 bis 2 Atmos.

Der Cylinder ist mit einem ebenfalls gußeisernen Mantel versehen, in welchem zur Brennmaterialersparung Dampf aus dem Kessel circulirt.

Nimmt man nach den obigen Daten einen Effectivdruck auf den Kolben von 4 Atmosphären an, und daß der Dampf während des ganzen Kolbenlaufs einströmt, so wird der gesammte Effectivdruck welcher als beschleunigende Kraft wirkt, um den 1000 Kilogr. wiegenden Hammer hinabgehen zu machen, betragen

4 Kilogr. × 2000 Quadratcentimer + 1000 Kilogr. = 9000 Kilogr.

Am Ende des Kolbenlaufs wird die in der Masse des Hammers angehäufte lebendige Kraft betragen

$$0{,}70 \text{ Meter} \times 9000 = 6300 \text{ Kilogrammmeter.}$$

Um dasselbe Resultat mit einem Hammer von 1000 Kilogr. Gewicht durch seinen natürlichen Fall hervorzubringen, wäre eine Höhe von 6,30 Meter erforderlich.

Einen Hub von 2 Met. angenommen, welcher in der Praxis oft angewendet wird, müßte der Hammer, um das obige Resultat bei gleichem Dampfverbrauch hervorzubringen, ein Gewicht von 3150 Kilogr. haben.

Betreibt man den Hammer zu St. Ouen mit Expansion während der Hälfte des Kolbenlaufs, so beträgt die Leistung bloß in Folge der Expansion in diesem Falle, nach der von Lorenz berechneten Tabelle, 0,69 der Leistung ohne Expansion, daher die Gesammtleistung und die in der Masse des Hammers angehäufte lebendige Kraft, nach den vorhergehenden Daten betragen werden:

$$(9000 \times 0{,}35)\ 1{,}69 = 5324 \text{ Kilogrammmeter.}$$

Mit einer Expansion während zwei Dritteln des Kolbenlaufs wird man haben:

$$\left(9000 \times \frac{0{,}70 \text{ Met.}}{3}\right) 2{,}1 = 4350 \text{ Kilogrammmeter.}$$

Mit einer Expansion während drei Vierteln des Kolbenlaufs wird man am Ende des Falles noch eine lebendige Kraft haben von:

$$\left(9000 \times \frac{0{,}70 \text{ Met.}}{4}\right) 2{,}38 = 3750 \text{ Kilogrammmeter.}$$

In diesem letztern Falle wird der Dampfverbrauch per Kolbenzug seyn:

$\frac{1}{4}$ (0,70 Met.) × 0,20 Quadratmet. = 35 Liter Dampf von 6 Atmos.

Mit einem Hammer des gewöhnlichen Systems von 2000 Kilogr. Gewicht und einem Hub von 1,875 Met., welcher erforderlich ist um die gleiche lebendige Kraft von 2000 × 1,875 = 3750 Kilogrammmetern zu erhalten, müßte man nach der Theorie eine Kolbenfläche von 0,0400 Quadratmeter für einen Druck von 6 Atmosphären anwenden.

Das per Kolbenzug verbrauchte Dampfvolum wird daher für diesen Fall seyn:

$$1{,}875 \times 0{,}0400 \text{ Met.} = 0{,}07500 \text{ Kubikmeter Dampf.}$$

Man würde also 2,14 Mal so viel Dampf verbrauchen als bei einem mit Expansion arbeitenden Hammer.

In der Praxis ist bei den gewöhnlichen Hämmern der Dampfverbrauch viel größer, in Folge des durch den freien Raum zwischen dem Cylinderboden und der untern Kolbenfläche verlorenen Dampfes. Bei den vorliegend beschriebenen Hämmern ist es anders, da wegen des schwachen Hubes des Hammers der Kolben nach jedem Schlage seinen höchsten Standpunkt wieder erreichen kann und alsdann der freie Raum sehr klein ist, daher die Expansion vortheilhaft angewendet und der Betrieb ein weit schnellerer seyn kann.

Wenn man den entweichenden Dampf in einen Behälter strömen und darin durch einen ununterbrochen wirkenden kalten Wasserstrahl verdichten ließe, um ihn zur Kesselspeisung zu benutzen, so würde man viel an Nutzeffect gewinnen. Man könnte auf diese Weise mit einer bedeutenderen Expansion arbeiten, noch mehr Dampf ersparen und die Betriebsverhältnisse würden sich denen guter gewöhnlicher Dampfmaschinen nähern.

Aus diesen Gründen zusammengenommen, braucht der Hammer von St. Ouen bei gleicher Leistung kaum ein Drittel des Dampfes, welchen ein Dampfhammer von dem gewöhnlichen System erfordert.

Der Hammer in der Hütte zu St. Dizier. — Ein Hammer nach demselben Modell wie der zu St. Ouen angewendete und oben beschriebene, wurde von Hrn. Farcot für die Hütte zu St. Dizier zum Luppenzängen erbaut und ist dort seit 1856 im Betriebe. Er kann 80 bis 120 Schläge in der Minute machen und zwei Luppen in der Minute zängen, so daß er zur Bedienung von neun Puddelöfen hinreicht.

Dieser Hammer wird jedoch unter sehr ungünstigen Verhältnissen betrieben, denn da die Kessel unzureichend sind, so arbeitet man nur mit einer durchschnittlichen Dampfpressung von drei Atmosphären und oft darunter. Dessenungeachtet leistet er aber durch die Schnelligkeit seines Ganges sehr gute Dienste, und man gibt ihm den Vorzug vor einem gewöhnlichen Dampfhammer, der bei gleichem Dampfverbrauch per Kolbenzug nicht soviel leisten kann.

Stempelhammer, in der Stahlfabrik zu Couillet in Belgien, mit Expansion betrieben. — Obgleich dieser Hammer nur einen Stempel von 3000 Kilogr. Gewicht und einen Kolbenzug von bloß 1,20 Met. hat, so kann er doch in Folge des von Farcot befolgten Systems und des Kolbendurchmessers von 0,80 Met., die gleichen und selbst größere Wirkungen hervorbringen, als die mit den größten und mächtigsten bisherigen Hämmern erlangten, z. B. mit dem Hammer von 8000 Kilogr. Gewicht und 3,40 Met. Kolbenhub, welcher vor wenigen Jahren in der Hütte zu Indret aufgestellt wurde.

Dieß ergibt sich aus folgender Berechnung:

Die Kolbenfläche des Hammers zu Couillet beträgt 5000 Quadrat-Centimeter.

Nun erlangt man mit einem Dampfdruck von 6 Atmosphären im Kessel leicht einen Effectivdruck von 4 Atmosphären auf den Kolben, wie bei dem Hammer zu St. Ouen, und nach Abzug des Gegendrucks unter dem Kolben wird man als beschleunigende Kraft beim Niedergange und im Fall des Betriebes ohne Expansion haben:

$$4 \text{ Kil.} \times 5000 + 3000 \text{ Kil.} = 23000 \text{ Kilogr.}$$

Die in der Masse des Stempels am Ende des Laufs angehäufte lebendige Kraft wird daher betragen:

$$1{,}20 \text{ Met.} \times 23{,}000 = 27600 \text{ Kilogrammmeter.}$$

Dagegen würde der Hammer zu Indret, in Folge seines natürlichen Falles, nur eine lebendige Kraft entwickeln von

$$8000 \text{ Kil.} \times 3{,}40 \text{ M.} = 27200 \text{ Kilogrammmeter.}$$

Dazu muß man noch die Leistung in Folge der Ausdehnung der zusammengepreßten Luft über dem Kolben addiren, deren Druck in der Praxis etwa 3 Atmosphären betragen muß und auf eine Kolbenfläche von 0,5400 Quadratmeter für einen Durchmesser von 0,83 Met. wirkt. Man findet durch die Berechnung, daß die Leistung in Folge der Ausdehnung eine weitere lebendige Kraft von 11200 Kilogrammmeter gibt, so daß die gesammte lebendige Kraft des Hammers zu Indret 38400 Kilogrammmeter beträgt.

Obgleich hiernach der Hammer zu Indret eine höhere lebendige Kraft gibt als man mit dem Hammer zu Couillet erhalten kann, wenn dieser ohne Condensation geht, so würde man doch bei letzterm durch Condensiren des Dampfes in der vorher für den Hammer zu St. Ouen angegebenen Weise 1 Atmosphäre gewinnen und hätte ohne mehr Dampf zu verbrauchen eine lebendige Kraft von

$$(5 \text{ Kil.} \times 5000 + 3000 \text{ Kil.}) \; 1{,}20 \text{ Met.} = 33600 \text{ Kilogrammmeter.}$$

Man würde so mit einem Hammer wie der zu Couillet ist, welcher einen Stempel von 3000 Kil. und einen Lauf von 1,20 Met. hat, so daß die ganze Maschine nur eine Höhe von 6 Met. erhält, fast dieselben Resultate erlangen, wie mit dem Hammer zu Indret, der einen Stempel von 8000 Kilogr., einen Lauf von 3,30 Met. und eine Gesammthöhe von 12,57 Met., also mehr als die doppelte von jenem hat.

Beim Arbeiten mit Expansion würde die Dampfersparung in demselben Verhältniß stattfinden, wie oben für den Hammer von St. Ouen auseinandergesetzt wurde.

Bei einem Einströmen des Dampfes während eines Viertels des Kolbenlaufs würde der Hammer zu Couillet ohne Condensation eine lebendige Kraft von 16000 Kilogrammmetern geben; er würde in diesem Falle eben so starke Schläge liefern und etwa dreimal weniger Dampf verbrauchen als ein Hammer von 6700 Kilogr. mit einem Hub von 2,40 Met., welcher nach dem gewöhnlichen System construirt ist.

CVI.

W. A. Fairbairn's Achsenbüchsen und Kuppelungsstangen für Locomotiven.

Aus dem Civil Engineer and Architect's Journal, Februar 1859, S. 61.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Der Erfinder führt ein elastisches Kissen von vulcanisirtem Kautschuk zwischen den Achsenbüchsen und dem Gestell der Locomotive ein, um den Rädern zu gestatten, den Krümmungen der Eisenbahn sich anzuschmiegen, und somit die Abnützung an den Flantschen der Räder und den Seiten der Achsenbüchsen zu vermindern. Die Kautschukfeder kommt in Vertiefungen zu liegen, welche in den Wangen der Hornplatten zu jeder Seite der Achsenbüchse angebracht sind, und eine Metallplatte mit einer glatten verstählten Oberfläche, auf welcher die Achsenbüchse vertical gleitet, wird dazwischen gelegt. Die elastische Wirkung des Kautschuks ist hinreichend, um die Achsen der Räder rechtwinkelig zu den geraden Theilen der Eisenbahn zu halten, jedoch der Reibung der Schienen gegen die Räder in Curven nachzugeben, und dadurch den Achsen zu gestatten eine Stellung anzunehmen, welche die Räder tangential zur Curve stellt. Die Elasticität des Kautschuks dient zugleich dazu, die Achsenbüchsen stets mit den Seiten der Hornblöcke in gutem Anschluß zu erhalten.

Figur 10 bis 15 zeigen die Anwendung dieser Construction auf die Räder einer Locomotive. Fig. 10 ist ein halber Durchschnitt, Fig. 11 der Grundriß einer Achsenbüchse der Leiträder, Fig. 12 eine Seitenansicht der Kautschukscheiben.

A ist die Achsenbüchse selbst; B sind die Wangen der Platte, zwischen denen die Büchse gleitet. Diese Wangen sind mit Vertiefungen zur Aufnahme der Kautschukfedern C und der Deckplatten D versehen. Diese Platten sind verstählt und bilden daher eine außerordentlich glatte Fläche, auf welcher die Achsenbüchsen gleiten; sie ruhen auf den Kautschukfedern C und zwischen ihnen und den Wangen B der Hornblöcke ist ein Raum von $\frac{1}{8}$ Zoll gelassen, welcher der Achsenbüchse einen eben so großen Spielraum nach beiden Richtungen längs der Maschine gestattet, wenn überhaupt der Stoß auf die Räder hinreicht um den Kautschuk so weit zu comprimiren. Um die Räder noch weiter adjustiren zu können, ist der Achsenbüchse seitwärts in der Richtung der Achse ein kleiner Spielraum gestattet, indem man die Vertiefung in der Büchse, worin die Platte D gleitet, um $\frac{1}{2}$ Zoll breiter als die Platte selbst macht. Um jedoch die Achsenbüchsen bei geraden Bahnstrecken in ihrer Lage zu halten, sind die Platten D im Querschnitt keilförmig, so daß die Elasticität des Kautschuks die centrale Lage der Büchsen wieder herstellt, sobald der Druck gegen die Flantschen des Rades nachläßt. Die Neigung des Keils ist so eingerichtet, daß eine seitliche Verschiebung der Achsenbüchse um $\frac{1}{4}$ Zoll den Kautschuk um $\frac{1}{8}$ Zoll comprimirt.

Der Kautschuk wird in Gestalt von $\frac{13}{16}$ Zoll dicken Ringen oder Scheiben angewendet. Um einen genauen Anschluß zwischen den wirksamen Flächen der Achsenbüchsen zu erzielen, sollten diese Scheiben an ihrem Orte um $\frac{3}{16}$ Zoll comprimirt werden, was einem Drucke von ungefähr 1 Tonne gegen jede Seite der Büchse entspricht. Mit diesem Drucke gleiten die Büchsen freier auf der gestählten Oberfläche der Platten D als bei der gewöhnlichen Construction, während die Bewegung, welche den Rädern gestattet sich der Bahnkrümmung anzuschmiegen, die Oscillation der Maschine nicht im geringsten erhöht. Diese Einrichtung verhütet die außerordentliche Abnützung der Schultern der Zapfen sowie der Räderflantschen. Eine Kautschukscheibe, welche von der Büchse des Laufrades einer Locomotive, das 17,000 englische Meilen zurückgelegt hatte, abgenommen wurde, zeigte sich noch unbeschädigt, und hatte seine ursprüngliche Elasticität vollkommen beibehalten.

Die Treibräder der Locomotive anlangend, ist es nicht rathsam, den Achsenbüchsen einen so großen Spielraum zu gestatten. Fig. 13 und 14 stellen die Hälfte einer Achsenbüchse derselben im Durchschnitt und Grundriß dar. Die Kautschukfeder E besteht hier aus einem $12\frac{1}{2}$ Zoll langen, $2\frac{1}{2}$ Zoll breiten und $\frac{3}{8}$ Zoll dicken flachen Bande. Sie ist durch eine verstählte schmiedeiserne Platte F bedeckt, die jedoch nicht keilförmig ist, weil im vorliegenden Falle jeder seitliche Spielraum vermieden werden

muß. Nur ein longitudinaler Spielraum von $1/32$ Zoll ist zu beiden Seiten zwischen der Platte F und den Blöcken G gestattet, damit die Kautschukfeder wirken kann. Letztere wird im vorliegenden Falle dergestalt comprimirt, daß sie einen Anfangsdruck von ungefähr 15 Tonnen auf jede Seite der Achsenbüchse ausübt. Der Kautschuk dient zugleich als ein elastisches Kissen, welches die Stöße der Maschine auffängt. Ein kleiner Lederstreifen H, Fig. 13, verhindert den Zutritt des Oels zu dem Kautschuk.

Die vollkommene Freiheit der Bewegung, die geringe Abnützung der Achsenbüchse in Folge der Verstählung der Schieber, die Leichtigkeit, womit die Maschine die Curven durchläuft, und die verminderte Abnützung der Radflantschen sind wichtige Vortheile, die aus vorliegender Construction entspringen.

Fig. 15 und 16 zeigen eine ähnliche Anwendung der Kautschukfeder auf die äußeren Kuppelungsstangen der Locomotive. Die Anwendung einer Stellschraube K an dem Ende der Stange, in Verbindung mit einer Schließmutter welche das Lockerwerden derselben verhindert, macht die Anwendung von Keilen zum Antreiben der Lagerbacken entbehrlich.

CVII.

Ueber Luftschifffahrt; von Jos. Schmitz.

Mit einer Abbildung.

Im polytechn. Journal Bd. CLI S. 169 ist ein Aufsatz des Hrn. Dr. A. H. Emsmann, Prof. in Stettin, mitgetheilt unter dem Titel: „Eine neue Bewegungskraft, zunächst als Ersatz der Locomotive, dann zur Steuerung des Luftballons ꝛc." Derselbe gibt mir Veranlassung, meine Erfindung, betreffend die Vervollkommnung der Luftschifffahrt, zur allgemeinen Kenntniß zu bringen, umsomehr als sie nicht zu denjenigen gehört, welche, wie Hr. Prof. Emsmann sich ausdrückt, durch Räder, Schrauben u. dgl. die Gondel vorwärts treiben wollen. Trotz der größten Anstrengungen, die so viel versprechende Erfindung Montgolfier's nutzbar zu machen, ist bisher fast gar nichts erreicht worden und wird auch wohl nie etwas erreicht werden, wenn auf die oben bezeichnete Weise eine Verbesserung angestrebt wird.

Die Gondel zum Stützpunkt einer Kraft zu machen, die dem Ballon eine Richtung vorschreiben soll, ist offenbar unpraktisch; jedenfalls würden

durch die Stellung der ziehenden Gondel zum gezogenen Ballon die Mitfahrenden in manche gefahrvolle schiefe Stellung gebracht werden. In Verbindung mit meiner, von ausgezeichneten Theoretikern wie Praktikern anerkannten Erfindung kann aber der von Hrn. Dr. Emsmann gemachte Vorschlag wohl von Nutzen seyn, vorausgesetzt, daß die weiteren Hindernisse beseitigt und die ausgesprochenen Erwartungen verwirklicht werden. Ich werde dieses später entwickeln.

Die größten Schwierigkeiten, welche der Vervollkommnung der Luftschifffahrt entgegenstehen, sind:

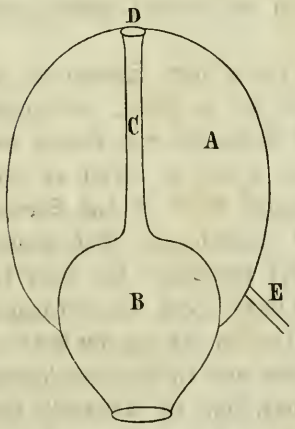
1) die Möglichkeit, ohne Gasverlust und Anwendung von Ballast zu steigen und zu fallen;

2) die Mittel zur Beschreibung einer Curve in einer günstigen Luftschichte zu finden, und

3) die Herstellung einer weit vollkommenern Hülle zur Reservirung des Gases.

Die Lösung des ersten Punktes hatte ich mir vorab zur Aufgabe gestellt und erlaube ich mir den Ausspruch des berühmten französischen Aeronauten Louis Godard in Paris, in seinem Gutachten über meine Erfindung mitzutheilen: „Was mir besonders an Ihrem System gefällt ist, daß Sie durch dasselbe gerade das Hinderniß übersteigen, woran alle früheren Versuche gescheitert sind."

Die Lösung glaube ich gefunden zu haben in der Combination der beiden bekannten Systeme, in der Art, daß durch die Steigkraft des Gases das absolute Gewicht ausgeglichen, durch Erzeugung und Ausströmen von warmer Luft aber das Seigen und Fallen erzielt wird. Dieses wird erreicht durch folgende Anordnung:



Zwei Ballons sind so vereinigt, daß an dem unteren Theile des größern A ein kleinerer B angefügt ist, und außerdem ein Schlauch C, welcher oben durch eine Klappe D verschließbar ist, die oberen Theile der beiden Ballons verbindet. Ein seitlicher Schlauch E dient zur Füllung des Ballons A mit Gas. Wird nun das absolute Gewicht der zu hebenden Gegenstände durch eine genügende Quantität Gas in dem Ballon A ausgeglichen, so muß eine geringe Luftverdünnung in B den Apparat zum Steigen bringen. Durch Zuführung von erhitzter Luft können wir somit den Ballon beliebig

zum Steigen und durch Oeffnen der Klappe D, wodurch die warme Luft durch kalte verdrängt wird, zum Niedersinken zwingen. Es ist dieß eine durch die Ausführung der bisherigen Systeme bewiesene Thatsache und bleibt nur noch die Schwierigkeit zu beseitigen, erwärmte Luft ohne Gefahr für die Entzündung des Gases zu erzeugen. — Meinen in neuester Zeit sehr vervollkommneten Apparat kann ich jetzt noch nicht der Oeffentlichkeit übergeben, zumal ich noch hoffe Gelegenheit zu finden, die Richtigkeit und Ausführbarkeit meiner Theorie beweisen zu können. Leider sind die vor einigen Jahren in Crefeld angestellten Versuche, bei welchen durch mangelhafte Ausführung und ungünstige Witterung es nicht erzielt werden konnte, dem Gasballon die nöthige Steigkraft zur Ausgleichung des absoluten Gewichtes zu geben, eingestellt worden, weil der Ballon vom Pöbel zerstört wurde. Einleuchtend ist es daher, daß diese Versuche keine Entscheidung über die Brauchbarkeit der Erfindung abgeben können. Die hierbei gemachten Erfahrungen haben wesentliche Verbesserungen in Bezug auf die Praxis veranlaßt, und ich bin gerne bereit, falls neue Versuche gemacht würden, diese den Interessenten bekannt zu machen. Hierzu gehört vor Allem der erwähnte Heizapparat. Es kann aber nicht in Zweifel gezogen werden, daß ein solcher Apparat zu construiren ist, und ich kann die Zusicherung machen, daß mein Apparat jede Gefahr der Entzündung ausschließt, leicht zu handhaben ist, einen kleinen Raum einnimmt und ein geringes Gewicht hat.

Wenn somit der vorgeschlagene Weg uns zum Ziele führen muß, so wollen wir noch die Vortheile, wenigstens die wesentlichen, betrachten, welche uns geboten werden:

1) Die größten Hindernisse hat der Aeronaut zu bekämpfen beim Aufsteigen von der Erde und beim Niederlassen auf dieselbe; ferner, wenn er in eine zu heftige Strömung kommt.

2) Bei dem allgemein benutzten Charlier'schen Systeme ist es dem Aeronaut nur einmal gestattet zu steigen und zu fallen, wenigstens ist dieses sehr beschränkt, da er es nur durch Auswerfen von Ballast und Ausströmen von Gas zu ermöglichen vermag, welche zu ersetzen er nicht im Stande ist. Auf die von mir vorgeschlagene Weise ist das Steigen und Fallen aber so lange möglich, als das eingeschlossene Gas genügt, um das Gewicht der Last auszugleichen. Der Luftschiffer hat somit die verticale Bewegung mit weit größerer Sicherheit in der Hand, und es hängt in Beziehung auf 1) von ihm ab, ob er rasch oder langsam sich von der Erde erheben, ob er über die ungünstige Luftströmung gehen oder durch rasches Niederlassen sich ihrer Wirkung entziehen will, und zuletzt, falls die Ankerstelle ihm nicht geeignet scheint, erhebt er sich neuerdings, um eine bessere zu suchen.

3) Aus Vorstehendem ergibt sich, daß die Luftschifffahrt weit weniger gefährlich wird, da außer der Möglichkeit des Zerplatzens des Ballons keine Gefahr mehr vorhanden ist, und selbst diese Gefahr beseitigt der Fallschirm.

4) Der größte Theil der Physiker nimmt an (was auch L. Godard bestätigt), daß verschiedene, ja entgegengesetzte Strömungen in der Luft stattfinden. Für diesen Fall wird es von besonderem Werth seyn, eine geeignete Luftströmung suchen und sich in derselben erhalten zu können. Hieran reiht sich die zweite Hauptaufgabe.

Findet sich eine Luftströmung, welche annähernd zu einem vorgesteckten Ziele führt, oder sind entgegengesetzte Strömungen vorhanden, so vermögen wir durch Beschreibung von Curven eine dem Laviren der Schifffahrt analoge Fortbewegung des Luftballons zu erreichen. Paris und Berlin z. B. liegen in einer gegenseitigen Lage so, daß beide durch Südwest- und Nordost-Wind, wenn selbige gleichzeitig vorhanden wären, mittelst Benutzung des einen oder andern erreicht werden könnten, sobald wir es in der Gewalt haben die geeignete Strömung zu behaupten. Wir werden aber mit denselben Strömungen von Wien nach Brüssel fahren, wenn wir unter Beschreibung von Curven zuerst mit dem Nordost-Winde bis Paris und mit dem Südwest-Winde von Paris nach Brüssel fliegen.

Durch die Lösung des ersten Problems sind wir in Stand gesetzt, die geeignete Strömung zu suchen und zu behaupten; zur Lösung des zweiten Problems — die Curvenbeschreibung — könnte der Vorschlag des Hrn. Dr. Emsmann unter den oben angegebenen Voraussetzungen dienlich seyn, nur dürften die Behälter der comprimirten Kohlensäure nicht an der Gondel, sondern müßten an den verschiedenen Seiten des Ballons angefügt und dort beliebig dirigirt werden können.

Außer dem Vorschlag des Hrn. Dr. Emsmann gibt es noch verschiedene andere, die wohl erwarten lassen, daß, in Verbindung mit meinem System, die erwähnten Curven gemacht werden könnten.

Die dritte Aufgabe, — die Herstellung einer gasdichten Hülle — wird die größten Schwierigkeiten darbieten, ja fast unlösbar bleiben, weil die Diffusibilität des Wasserstoff- oder Kohlenwasserstoffgases und der atmosphärischen Luft so groß ist, daß, zumal bei einem biegsamen Stoffe, nie eine solche Undurchdringlichkeit erzielt werden kann, wie sie zur Reservirung des Gases für längere Zeit erforderlich ist. Jedenfalls dürfte aber ein Mittel gefunden werden, welches günstigere Resultate als die bisherigen liefert, die auch so lange ausreichend seyn werden, als die Luftschifffahrt nur zum Heranziehen einer schaulustigen Menge dient.

Hoffentlich ist die wichtige Frage: „wie ist die Luftschifffahrt für die Wissenschaft und das praktische Leben nutzbar zu machen?" nicht als unlösbar aufgegeben worden. Möchte der von mir bezeichnete Weg ihr neue Anhänger gewinnen, und deren Anstrengungen der lang gehoffte Gewinn, das Luftmeer dem menschlichen Willen zinsbar zu machen, zu Theil werden.

Crefeld, den 20. Mai 1859.

CVIII.

Kind's Abfallstück mit Ausdehnung für Schachtbohrungen.

Aus Armengaud's Génie industriel, April 1859, S. 188.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Bei den Apparaten zu Schachtbohrungen ist eine einfache und wohlfeile Construction wesentliche Bedingung; sie sollen nur aus den unerläßlich nothwendigen Theilen bestehen, welche leicht und mit Zeitersparung betrieben werden können. Diesen doppelten Zweck hat der Ingenieur Kind bei seinem sich ausdehnenden Freifallstück zu erreichen gesucht.

Der Erfinder hat bei diesem neuen Apparat die Zangenhaken weggelassen, welche häufig Reparaturen und eine sehr sorgfältige Adjustirung erfordern.

Auch die Scheiben oder Hütchen blieben weg; sie haben den Nachtheil, daß wenn, während des Betriebes, das geringste Stückchen Berge von den Bohrlochswänden darauf fällt, sie die Wirkung des Stangenhakens unterbrechen. Ueberdieß ist es Hrn. Kind gelungen, die Stängelchen, welche so häufig zerbrechen, weglassen zu können.

Das Abfallstück ist auf diese Weise möglichst vereinfacht und die es bildenden Theile können leicht weggenommen und ausgewechselt oder reparirt werden.

Fig. 26 ist eine Seitenansicht des neuen Abfallstücks,

Fig. 27 eine Ansicht desselben von Vorn.

Der Apparat besteht, wie die gewöhnlichen Abfallstücke, aus zwei besonderen Theilen; der eine Theil A (die Schere) ist gabelförmig und geht durch einen zweiten Theil mit Falz B (die Zunge), mit welchem er durch einen Keil D der Art verbunden ist, daß der obere Theil A auf dem zweiten Theil B von Oben nach Unten und von Unten nach Oben gleiten oder rutschen kann.

Ueber dem festen Keil D befindet sich ein zweiter beweglicher Keil C, welcher mit den beiden Flügelträgern F in Verbindung steht, an denen die Kautschukflügel E befestigt sind.

An seinem untern Theile erweitert sich der Falz plötzlich um 2 oder 3 Centimeter, aber nur auf einer Seite. Die so erweiterte Oeffnung reicht auf etwa 10 Centimeter hinab und der Falz nimmt dann wieder seine ursprüngliche Weite an.

Die Bewegungen des Mechanismus sind nun leicht einzusehen:

Wenn man das Instrument in das Bohrloch hinabläßt, so ruht der obere Theil K des Falzes auf den beiden Keilen C und D. Auf dem Bohrlochsort angelangt, senkt sich der obere Theil der Schere A bis zum untern Theil des Falzes B.

Wird nun das Instrument gehoben, so drückt das Wasser auf den obern Theil der Flügel E und erhält den beweglichen Keil C in einer geneigten Stellung, so daß er unter dem Einschnitt x aufruht.

Der bewegliche Keil C findet hier seinen Stützpunkt, was ihm gestattet, den unteren Theil B der Zunge, an welchen das Bohrwerkzeug geschraubt ist, 30 bis 60 Centimeter hoch zu heben, welche Höhe dem Fall des Werkzeugs entspricht.

Nachdem der Apparat auf diese Höhe gehoben worden ist, drückt beim Hinablassen desselben das Wasser auf den untern Theil der Flügel E, welche den beweglichen Keil C aus seiner geneigten in eine senkrechte Stellung stoßen, worauf das Abfallstück B niederfällt.

CIX.

Bemerkungen zu dem Aufsatz des Hrn. Kessels über Sicherheits- und Combinationsschlösser; von G. Hertz.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Die in dem Aufsatze des Hrn. Kessels (polytechn. Journal Bd. CLI S. 340) angegebenen Mittel um Chubb- und Bramah-Schlösser zu öffnen, können allerdings zum Zweck führen, doch wird dadurch dem überaus großen Vorzug, den diese beiden Schloßarten vor allen früheren haben, durchaus kein Eintrag gethan; denn während in den meisten Fällen ein hinreichender Vorrath von verschiedenartig gestalteten Haken und Dietrichen ausreichte, um jedes Schloß älterer Construction zu öffnen, sind die

von Hrn. Kessels angegebenen Werkzeuge zum Oeffnen von Chubb- und Bramah-Schlössern, insbesondere der letzteren, solche, welche im größten Theil der Fälle erst für den einzelnen Fall gemacht werden müssen, und dann erfordert ihre Anfertigung eine viel größere Kunstfertigkeit und complicirtere Werkzeuge, wie sie sich nur in einer größeren wohleingerichteten Schlosserwerkstatt finden, während gewöhnliche Dietriche von Jedem gemacht werden können, der einen Schraubstock, Hammer, Feile und einen kleinen Amboß hat.

Während also jeder gewandte Taugenichts sich leicht die Geschicklichkeit, gewöhnliche Schlösser zu öffnen, aneignen kann, erfordert das Eröffnen von Chubb- und besonders von Bramah-Schlössern einen guten, geübten Schlosser. Geschickte Schlosser verdienen aber leicht auf redliche Weise ihr Brod und brauchen nicht zum Diebeshandwerk zu greifen.

Hr. Kessels hat aber auch einen der wichtigsten Unterschiede zwischen den alten Schlössern und den Chubb- und Bramah-Schlössern unerwähnt gelassen.

Es wird nämlich das Oeffnen eines jeden ältern Schlosses erleichtert, wenn man durch Anwendung von Gewalt diejenigen Theile oder einen derjenigen Theile im Innern des Schlosses zerstört, welche in unversehrtem Zustande das Einbringen eines andern Werkzeugs als des für das Schloß gemachten Schlüssels verhindern. Dahin gehören alle Mittelbruch- und Reifbesetzungen.

Ebenso ist der Dorn an einem deutschen Schloß leicht herauszubrechen, er sey denn, wie an den besseren Schlössern, aus einem Stück mit einer rechtwinkelig daran stehenden Platte gearbeitet, welche von der andern Seite her durch das Schloß durchgebracht und an der hintern Seite des Schloßkastens festgenietet oder festgeschraubt ist.

Ganz anders verhält es sich aber mit den Chubb- und Bramah-Schlössern. Da wird das Oeffnen des Schlosses durch die geringste Veränderung der inneren Theile nicht erleichtert, sondern so erschwert, daß in den meisten Fällen keine andere Zuflucht bleibt als Erbrechen mit Gewalt, wobei das Schloß sowohl als das Holzwerk an dem es befestigt ist, zerstört werden muß. Und hierin liegt der entschiedene Vorzug der Chubb- und Bramah-Schlösser vor allen anderen älteren Schloßarten.

Ich glaube mich nach dem Gesagten nun vollkommen berechtigt, wenn ich diesen beiden Schlössern eine bei weitem größere Sicherheit zuschreibe, als es Hr. Kessels in seinem so gründlichen und von größter Sachkenntniß zeugenden Aufsatz gethan hat; kann ihm aber nur beipflichten

wenn er sagt, daß nur selten ein Chubb-Schloß so genau gearbeitet seyn wird, daß alle Zuhaltungen, wenn der Riegel bei den Oeffnungsversuchen gegen dieselben gedrängt wird, sich so gleich stark gegen den an demselben befestigten Führungsstift B, Fig. 34, reiben, daß man nicht mit dem Sperrhaken sollte herausfühlen können, welche von den Zuhaltungen am festesten anliegt, worauf man dann zuerst diese, und dann die anderen so weit wird heben können, bis sie über die Höhe des Führungsstifts B hinauskommen, was sich durch ein, wenn auch nur geringes, Nachfallen des angespannten Riegels bemerkbar machen wird — bis endlich, wenn auch die letzte Zuhaltung so weit gehoben ist, der Riegel frei zurück- und durch den Canal der Zuhaltungen hindurchgehen kann.

Es gibt aber ein ganz einfaches Mittel, um mit leichter Mühe jedes, auch ein nur einigermaßen gut gearbeitetes Chubb-Schloß so zu verbessern, daß es den von Hrn. Kessels angegebenen Oeffnungsversuchen ganz eben so gut wie das bestgearbeitete widersteht.

Ein Blick auf Fig. 34 wird dieß beweisen.

Es ist A der Riegel,

B der Führungsstift am Riegel,

C die Zuhaltung,

D ein runder Stift, auf dem die Zuhaltungen aufgezogen sind,

E die Feder, welche die Zuhaltung nach Unten drückt.

Man nimmt alle Zuhaltungen C vom Stift D ab, und untersucht, ob die Löcher, mit denen sie auf diesem Stift stecken, vollkommen gleich groß sind. Sollte das nicht der Fall seyn, so macht man sie, wenn sie zu klein sind, mittelst Nachreibens mit einer Uhrmacher-Reibahle, oder, wenn sie zu weit sind, durch einige kleine Schläge mit Hammer und Punzen, ganz gleich groß. Dann schiebt man alle Zuhaltungen, und zwar in derselben Reihenfolge wie sie im Schlosse über einander liegen, auf einen gut cylindrisch abgedrehten Stift, so daß sie sich durch Reibung an ihrer Stelle halten. Nun werden sie zusammen so in den Schraubstock gespannt, und die nach dem Stift B zu liegenden, mit F bezeichneten Seiten der Einschnitte der Zuhaltungen C ganz rechtwinkelig und sauber befeilt, und wenn man noch mehr thun will, übergeschliffen, so daß alle diese einzelnen Kanten der Zuhaltungen so aussehen, als wären sie aus einem Stück Metall.

Ist nun der Stift B hübsch rechtwinkelig zur Fläche des Riegels A aufgesetzt, so wird er, wenn dieser bei dem Oeffnungsversuch gegen die mit F bezeichneten Seiten der Zuhaltungen hingedrängt wird, gleich fest gegen jede derselben drücken; es wird sich also auch bei dem sorgsamsten Verfahren nicht ermitteln lassen, welche von ihnen diejenige ist, womit

der erste Versuch, sie bis zur Höhe des Stifts B zu heben, gemacht werden muß, und wird sie wirklich auf diese Höhe gehoben, so wird sich doch kein irgend zu erkennendes Nachfallen des Riegels selbst dem feinsten Gefühl bemerkbar machen.

Was nun die Mittel um Bramah-Schlösser zu öffnen betrifft, so kann ich mich der Meinung des Hrn. Kessels, daß sie mit den geeigneten Werkzeugen leichter als Chubb-Schlösser zu öffnen seyen, im Allgemeinen und abgesehen davon, daß diese Werkzeuge selbst schwer anzufertigen und auch gar nicht leicht zu handhaben sind, nur anschließen. — Wenn übrigens Hr. Kessels gegen die jetzt gewöhnliche Form der Federn einwendet, daß bei den Oeffnungsversuchen dieselben sich auseinanderspreitzen und dadurch auf der Einschnittsplatte sich aufsetzen, oder, um mich seiner Worte zu bedienen, darauf zu reiten kommen, so lassen sich auch dagegen mehrere Mittel angeben, dieß zu verhüten. Während die jetzigen Federn oben zusammengebogen sind und sich unten spreitzen, wie in Fig. 35 A, kann man sie 1) unten zusammenbiegen und sich oben spreitzen lassen, wie in Fig. 35 B, oder 2) oben zusammenbiegen und in der Mitte sich spreitzen lassen, wie in Fig. 35 C; 3) kann man sie aus einem ganzen Stück machen und eine kleine Uhrfeder hinten daran befestigen, wie in Fig. 35 D; 4) kann man den Canal, in welchem die Federn gehen, von Unten cylindrisch ausbohren und da hinein eine messingene Spiralfeder legen, Fig. 35 E. Jede der angegebenen Arten wird eben so gute Dienste leisten als die jetzt gewöhnlichen, und bei der in 4) angegebenen D hat man noch den Vortheil, daß man die allgemeine große Spirale spart, welche jetzt üblich ist, um die einzelnen Federn, nachdem der Schlüssel aus dem Schlosse entfernt ist, alle wieder nach Oben zu drängen.

Erwäge ich nun das oben Gesagte noch einmal, so muß ich dem Chubb-Schloß überhaupt den Vorzug vor dem Bramah-Schloß einräumen; denn es ist eben so schwer, wenn nicht noch schwerer als das letztere mit Sperrzeug und dgl. zu öffnen, und hat noch den besondern Vorzug vor diesem, daß es mit den einfachsten Werkzeugen ganz gut gemacht werden kann, während ein Bramah-Schloß nur mit sehr complicirten theuren Werkzeugen gut hergestellt werden kann, wie sie sich eben nur in größeren Werkstätten finden können.

Findet nun mein oben angegebener Vorschlag zur Sicherung der Chubb-Schlösser, selbst der schlechteren Sorte, Beifall und bewährt sich allgemein in der Praxis, wie er sich mir bewährt hat, so rechne ich das für eine nicht unwesentliche Verbesserung, worauf ich ein um so größeres Gewicht lege, als es ein ähnliches Mittel, nicht ganz gute Bramah-Schlösser zu

verbessern, meines Wissens noch nicht gibt. Für die Anregung, welche Hr. Kessels zur Verbesserung der Schlösser dadurch gegeben hat, daß er die Mängel derselben aufgedeckt hat, gebührt ihm größter Dank, und sein Aufsatz wird gewiß vielfältigen Nutzen schaffen, dafür bürgt die immer mehr zunehmende Tüchtigkeit und Bildung unserer Schlosser und Mechaniker.

Der Aufsatz des Hrn. Kessels schließt mit den Worten: „Nachdem ich nun die Fehler und Mängel der meisten Schlösser beschrieben habe, zeigt es sich deutlich, daß sie das bisher in sie gesetzte Vertrauen keineswegs verdienen und daß sie bedeutenden Verbesserungen unterworfen werden müssen, wenn sie den Anforderungen, welche man an ein gutes Schloß stellt, nämlich: Sicherheit, allgemeine Anwendbarkeit und einen mäßigen Preis vollkommen genügen sollen."

Das wird aber noch lange, wenn nicht für immer zu den Desideraten gehören. Höchstens kann es dahin kommen, daß die beiden ersten Forderungen erfüllt werden. Ob auch die letztere, ist sehr zweifelhaft und auch nicht einmal nöthig. Es ist eben so wenig nöthig, daß jedes verschließbare Behältniß ein Chubb- oder Bramah-Schloß, oder das neue, welches beide übertreffen soll, bekomme, als es nöthig ist, daß der Tagelöhner eine eben so richtig gehende Uhr habe als der Astronom.

Ich will hier nur noch angeben, wieviel man meiner Ansicht nach mit Recht und Billigkeit von einem guten Schloß erwarten darf. Ein Schloß erfüllt seinen Zweck vollkommen, wenn es ohne Geräusch und Gewalt angestellten Oeffnungsversuchen eine geraume Zeit lang, etwa eine Nacht hindurch, widerstehen kann. Sind Diebe sicher, längere Zeit nicht gehört und nicht gestört zu werden, so werden sie, wenn es mit dem geräuschlosen Oeffnen nicht gehen will, zum gewaltsamen Erbrechen schreiten; und dagegen hilft die beste Construction eines Schlosses nicht. Sie zertrümmern das Behältniß selbst, welches eben geschützt werden soll, und sey es auch der schwerste und sicherste eiserne Geldschrank.

Bis jetzt ist meines Wissens nur ein Fall constatirt, daß ein Bramah-Schloß geöffnet worden ist. Das hat der amerikanische Schlosser Hobbs im J. 1851 auf der Londoner Industrie-Ausstellung mit einem ihm die ganze Zeit über zugänglichen Bramah-Schloß gethan, welches dieser selbst vor längerer Zeit — ich glaube 20 Jahre vorher — hatte anfertigen lassen.

Das Publicum möge deßhalb die theoretischen Bedenken des Hrn. Kessels nicht falsch auffassen und ein zu großes Mißtrauen gegen Chubb- und Bramah-Schlösser, jetzt unbedingt die besten von allen, fassen. Es würde dadurch mehr geschadet als genützt.

Das von Hrn. Kessels in Zeichnung gegebene und beschriebene Instrument zum Oeffnen von Bramah-Schlössern ist das von Hrn. Benecke in Berlin erfundene oder mindestens demselben im Princip und in der Construction ganz ähnlich. Derselbe hatte sich in den Berliner Zeitungen vom 5. Februar 1852 erboten, jedes Bramah-Schloß zu öffnen. Der Schlossermeister Fabian hatte ihm zu dem Ende in der Hauptversammlung der polytechnischen Gesellschaft am 19. Februar 1852 einen Geldschrank mit Bramah-Schloß zum Eröffnen zur Verfügung gestellt. Hr. Benecke begann seine Versuche, die er nach zwei bis drei Stunden aufgab, weil, wie er sagte, seine Werkzeuge für das vorliegende Schloß nicht tief genug seyen.

Ein umständliches, motivirtes Gutachten der zur Ueberwachung des ganzen Verfahrens niedergesetzten Commission, bestehend aus dem verstorbenen Baumeister Richter, dem Schlossermeister Marnory und mir, ward in der Hauptversammlung am 4. Mai desselben Jahres verlesen und ist im 13ten Jahrgang der Verhandlungen der polytechnischen Gesellschaft S. 59 abgedruckt.

CX.

S. F. Munger's Schloß; mitgetheilt von W. Hauff in New-York.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Seit dem Jahre 1851, wo der Amerikaner Hobb's das von der Londoner Firma Brahma u. Comp. auf der Weltausstellung ausgestellte Schloß öffnete und damit den Preis von 1000 Dollars gewann, haben die Amerikaner einen gewissen Vorsprung in der Fabrication solcher Schlösser gewonnen, welche für Diebe unzugänglich sind.

Die Construction dieser Schlösser beruht darauf, daß man eine Anzahl von Schiebern hinter dem Riegel anbringt, welcher mit einem Zapfen versehen ist, der gegen die Schieber anstößt und nur dann das Zurückschieben des Riegels gestattet, wenn die sämmtlichen Schieber so angeordnet sind, daß in ihnen angebrachte Schlitze genau aufeinander passen, so daß der am Riegel befindliche Zapfen ungehindert durch sämmtliche Schlitze passiren kann. Es ist einleuchtend, daß mit der Anzahl solcher Schieber die Schwierigkeit, das Schloß ohne den Schlüssel zu öffnen,

bedeutend wächst, und wenn ein Druck auf den Riegelkopf nicht unmittelbar auf die Schieber wirkt, so ist es nach dem Urtheil von Hobbs nicht möglich das Schloß anders als mit Gewalt oder mit dem dazu passenden Schlüssel zu öffnen.

Das hier zu beschreibende Schloß gehört zu diesen Schieberschlössern; die Erfindung besteht darin, daß die Schieber sowohl als der Riegel durch Bärte oder Vorsprünge bewegt werden, welche an einem fest mit dem Schloß verbundenen drehbaren Knopfe angebracht sind, und daß der Schlüssel, welcher aus einem dünnen flachen Stückchen Metallblechs mit einer Anzahl von Kerben besteht, nur dazu dient, die Schieber, nachdem sie durch das Drehen des Knopfes gehoben sind, so anzuordnen, daß durch ein weiteres Drehen des Knopfes der Riegel vor- oder rückwärts bewegt werden kann.

Fig. 22 stellt die obere Ansicht eines solchen Schlosses dar, von welchem die Deckplatte abgenommen ist, um die innere Einrichtung dem Beschauer bloß zu legen, und Fig. 23 ist ein Durchschnitt desselben nach der Linie x x in Fig. 22.

Die gleichen Buchstaben bezeichnen in beiden Figuren dieselben Theile.

A ist der Kasten des Schlosses, in welchem sich der Riegel B zwischen den Leitstiften a schiebt, und der Riegel ist von gewöhnlicher Construction mit dem dicken Kopf b, welcher mit dem Absatz c an den Schwanz sich anschließt.

In dem gleichen Kasten A ist eine Anzahl von Schiebern C, einer über dem andern, angebracht, so daß sie sich kreuzweise über dem Riegel schieben, wobei sie durch die gleichen Stifte a, welche dem Riegel zur Leitung dienen, geführt werden. Diese Schieber sind durchbrochen und jeder derselben ist an der dem Ansatz c des Riegels gegenüberliegenden Seite mit einem Schlitze d versehen. Die unteren Enden der Schieber sind halbrund und auf ihre oberen Seiten drücken die Federn e, welche fortwährend einen Druck nach Unten ausüben.

An der untern Seite ist der Riegel B mit einem Einschnitt f versehen und ein Zapfen D ist quer in den Kasten A eingepaßt. Dieser Zapfen trägt den Knopf E außerhalb des Schlosses, und innerhalb des Kastens sind zwei Bärte oder Vorsprünge g und h an demselben angebracht, welche auf entgegengesetzten Seiten des Zapfens und in verschiedenen Ebenen liegen, indem der Bart g näher bei der Deckplatte i, der andere Bart h näher bei dem Boden j des Kastens liegt.

Die unteren Enden der Schieber C sind auf jeder Seite mit Ansätzen k, k' (Fig. 22) versehen, auf welche der Bart g wirkt, und der Bart h wirkt auf den Einschnitt f im Riegel B.

Nahe an dem Ansatz c ist ein viereckiger Zapfen l fest mit dem Riegel B verbunden, und die innere Seite dieses Zapfens sowohl als die äußeren Seiten der Schieber sind rauh gemacht.

An den oberen Enden und nach der Seite zu, wo der Kopf b des Riegels liegt, sind die Schieber mit Vorsprüngen m versehen, welche unter einen mit einem flachen Schlitze versehenen Cylinder F sich erstrecken. In die in dem Cylinder F befindlichen Schlitze paßt der Schlüssel G, welcher aus einem dünnen flachen Stückchen Metallbleches besteht, und mit Kerben a versehen ist, deren Tiefe sich nach der verschiedenen Lage der Schlitze d in den Schiebern richtet. Diese Schlitze sind in den verschiedenen Schiebern in ungleichen Entfernungen angebracht, so daß sie nicht aufeinander passen, wenn die Schieber der Einwirkung der Federn e überlassen bleiben oder wenn dieselben durch den Bart g gehoben sind.

Die Operation geschieht folgendermaßen.

Wenn das Schloß geöffnet ist, wie in Fig. 22 dargestellt, und wenn der Schlüssel in seinem Platze steckt, so passen die sämmtlichen Schlitze d aufeinander und der Zapfen l des Riegels kann frei durchpassiren. Ein Drehen des Knopfes E von rechts nach links hat daher ein Vorschieben des Riegels zur Folge. Ein weiteres Drehen des Knopfes E hat zur Folge, daß der Bart g auf die Ansätze k' wirkt, und die Schieber werden alle soweit gehoben, daß die Vorsprünge m aus den Kerben a des Schlüssels treten, daher es jetzt möglich ist, den Schlüssel herauszuziehen; sobald nun die Hand von dem Knopfe entfernt wird, werden die Schieber durch die Wirkung der Federn e herabgedrückt, und der Vorsprung l ist in dem Raum b eingeschlossen. Um den Riegel vorzuschieben, ist es zuerst nöthig die Schieber wieder vollständig zu heben, den Schlüssel einzustecken und die Schieber wieder herabzulassen, so daß sich die Schlitze in denselben vermöge der Kerben a im Schlüssel so anordnen, daß der Vorsprung l durchpassiren kann, und erst jetzt kann der Riegel durch die Wirkung des Bartes h vorgeschoben worden.

Dieses Schloß ist äußerst einfach und bietet doch alle die Vortheile dar, welche zusammengesetztere Schlösser dieser Art haben. Da die Schieber zuerst gehoben werden müssen, ehe der Schlüssel eingesteckt werden kann, so ist es unmöglich die Lage der Schlitze d auszufinden, in der Absicht, das Schloß ohne den Schlüssel zu öffnen oder einen Nachschlüssel zu verfertigen.

Der Erfinder dieses Schlosses, Hr. S. F. Munger aus Rochester im Staate New-York, hat sich dasselbe in den Vereinigten Staaten patentiren lassen.

CXI.

Verbesserter Löthkolben, patentirt für A. V. Newton in London.

Aus dem London Journal of arts, März 1859, S. 155.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Diese Erfindung (patentirt am 3. Juli 1858) besteht darin, daß man den Löthkolben hohl macht, um das Loth in den hohlen Raum zu füllen.

Fig. 31 stellt dieses Werkzeug in der Seitenansicht und Fig. 32 diejenigen Theile, welche die Kammer zur Aufnahme des Lothes bilden, im Längendurchschnitte dar. a ist das Mündungsstück; dasselbe besitzt eine conische Höhlung, welche sich in eine Mündung c endigt, und ist mit dem gleichfalls hohlen Hauptkörper b des Werkzeugs bei d durch einen Bajonettschluß verbunden. Das Ventil e ragt, wie Fig. 31 zeigt, über die Oeffnung c ein wenig hervor. Wenn daher das Werkzeug in Gebrauch ist, so reicht sein Gewicht allein hin, um das Ventil so weit zu heben, daß das Loth ausfließt. Dieser Ausfluß hört jedoch auf, sobald das Instrument von der zu löthenden Fläche aufgehoben wird.

Dem Ventil e kann man noch die in Fig. 33 dargestellte Vorrichtung beigeben. Es ist nämlich eine Stange f an dasselbe befestigt, welche durch die Handhabe g des Kolbens sich erstreckt und mit einer Feder m versehen ist. An die letztere ist eine Daumenschraube h befestigt. Durch diese Anordnung läßt sich der hintere Druck auf das Ventil vermindern und dadurch der Ausfluß des Lothes vermehren.

Der Druck der Feder m hat stets das Streben, das Ventil in seine ursprüngliche Lage zurückzuführen. Zum Zweck der Einfüllung des Lothes kann in dem Theile b eine Oeffnung angebracht werden, so daß man nicht nöthig hat, den Theil a jedesmal abzunehmen.

CXII.

Maschine zur Anfertigung inwendig und auswendig verzinnter Bleiröhren, von E. F. Sebille in Nantes.[105]

Aus dem Practical Mechanic's Journal, Januar 1859, S. 261.

Mit einer Abbildung auf Tab. VII.

Fig. 30 stellt den Verzinnungsapparat des Erfinders in Anwendung auf eine Presse zur Anfertigung endloser Bleiröhren im Verticaldurchschnitte und zwar bei eben begonnener Procedur dar. Einen Haupttheil bildet, wie bei den gewöhnlichen Maschinen zur Anfertigung endloser Bleiröhren, ein Cylinder A, worin ein Kolben B auf das geschmolzene Metall C drückt und dasselbe durch die Oeffnung der Formplatte D treibt, in deren Mitte ein solider Dorn angebracht ist. Letzterer läßt zwischen seiner äußeren Fläche und den Rändern der Oeffnung der Platte D einen ringförmigen Raum, dessen Weite der Metalldicke der anzufertigenden Röhre entspricht. Soll der Dorn zur Verzinnung von weiten Röhren dienen, so hat er die Gestalt eines hohlen Cylinders E und ist an ein Querstück befestigt, welches im Innern des Cylinders angeordnet ist und sich gegen die untere Fläche der Ziehplatte D lehnt. Dieses Querstück besteht aus vier Armen, welche da, wo das Metall durch die Form fließt, sehr dünn sind, um demselben so wenig wie möglich Widerstand darzubieten.

Nachdem die Röhre F durch die Form D ein wenig herausgetreten ist, wobei sie den Dorn vollständig umgibt, gießt man eine Quantität mit der nöthigen Harzdecke geschmolzenen Zinnes in die Röhre. Dasselbe füllt nun den hohlen Dorn aus und steigt je nach der erforderlichen Quantität bis über das obere Ende des Dorns. Letzterer ist bei d durchlöchert; durch diese Löcher fließt das Zinn und tritt in den ringförmigen Raum zwischen dem Dorn und der Röhre F. Eben so schnell, als die Röhre durch die Form hervortritt, überzieht sie sich inwendig mit Zinn. Der an dem oberen Ende des Dorns befindliche Hals vertritt bei der steigenden Röhre die Stelle eines Löthkolbens und drückt das Zinn in die Poren der Bleiröhre. Oberhalb dieses Halses tritt die innere Fläche der Röhre abermals in das Zinnbad.

Bei der Verzinnung von dünneren Röhren kann man sich eines soliden Dorns bedienen. Das geschmolzene Zinn nimmt alsdann den ring-

[105] Patentirt am 28. Januar 1858 für J. H. Johnson in London.

förmigen Raum ein, welcher dadurch gebildet wird, daß man dem Dorn in seiner Mitte einen kleineren Durchmesser gibt. Ein auf das obere Ende des Dorns geschraubter Ring dient zur Adjustirung des Dorns. Dieser Ring wird indessen nach erfolgter Adjustirung abgeschraubt. Bei der Anfertigung von Röhren von großem Durchmesser würde der Dorn, wenn er unbeweglich wäre, dem Durchgang des Metalls durch die Form einen zu großen Widerstand darbieten. Um dieses zu vermeiden, ist der Dorn mit seinem unteren Ende an den Kolben B befestigt, während sein oberes Ende zur Aufnahme des Zinnes eingerichtet ist und dem letzteren gestattet sich gegen die innere Röhrenwand zu legen. Dieser Theil des Dorns ist daher ein wenig erweitert, so daß er als Löthkolben und Glätteisen dient, indem er gegen das Innere der Röhre drückt. Die Operation des Verzinnens geht ganz auf dieselbe Weise, wie oben beschrieben wurde, vor sich, nur daß der Dorn mit dem Preßkolben in die Höhe steigt.

Sollen die Bleiröhren zugleich von Außen verzinnt werden, so wird an der Form D noch ein äußerer Cylinder angebracht, welcher die Röhre F, da wo sie aus der Form tritt, umschließt. Dieser Cylinder dient als Behälter zur Aufnahme des den äußeren Ueberzug der Röhre bildenden Zinnes. Auf diese Weise erfolgt die Verzinnung der Röhre inwendig und auswendig zu gleicher Zeit und zwar eben so schnell als die Röhre emporsteigt. Dieser innere und äußere Zinnüberzug ertheilt der Röhre einen gewissen Grad von Starrheit, ohne ihr jedoch die Biegsamkeit zu benehmen.

CXIII.

Maschine zum Auspressen des Saftes aus Runkelrüben, von Henry Ward in Hamburg.

Aus dem Repertory of Patent-Inventions, Februar 1859, S. 98.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Der Zweck dieser Maschine (patentirt in England am 1. April 1858) ist, den Saft aus den zerriebenen Runkelrüben rasch abzusondern, damit er dabei keine Veränderung erleiden kann.

Fig. 36 zeigt dieselbe in der Seitenansicht,

Fig. 37 im Verticaldurchschnitt, nach der Linie 1, 2 in Fig. 36,

Fig. 38 in einem theilweisen Horizontaldurchschnitt, und

Fig. 39 im Horizontaldurchschnitt nach der Linie 3, 4 in Fig. 37.

Das an einer Grundplatte festgeschraubte Gestell A, A trägt am oberen Ende eine Kurbelwelle B, welcher die Bewegung auf irgend eine geeignete Art mitgetheilt wird. Mit der Kurbelwelle ist durch die Stangen B*, B* das Kopfende des Kolbens C verbunden, welches an jeder Seite eine Führung hat, so daß bei der Umdrehung der Kurbelwelle der Kolben vertical auf und ab geht. Unter dem Kolben befindet sich, in einem besonderen inneren Gestell D angebracht, der Preßraum E, welcher nach der einen horizontalen Richtung verhältnißmäßig schmal, nach der darauf senkrechten verhältnißmäßig breit ist, so daß er eine große Oberfläche hat. Er wird, wie Fig. 40 im Vertical- und Fig. 41 im Horizontaldurchschnitt nach größerem Maaßstabe zeigt, von zwei starken eisernen Platten a, a gebildet, die an der einen Seite verticale und an der anderen Seite horizontale Furchen haben, welche Furchen so tief sind, daß sie an den Kreuzungsstellen zusammen treffen und dadurch über der ganzen Oberfläche der Platten viele Löcher gebildet werden. An der inneren Seite ist jede dieser Platten mit durchlöchertem Messingblech oder einem Drahtgewebe b bedeckt, und auf diesem liegt ein Stück Kattun oder sonstiges geeignetes Gewebe. Der Raum zwischen den Platten verengt sich nach Unten, damit die zerriebene Rübenmasse bei dem Hinabgehen in dem Preßraum immer stärker gepreßt wird. Die Preßplatten a, a sind beweglich und können dem Bedürfniß entsprechend gestellt werden. Zu diesem Zweck sind in dem Gestell D die Kreuzstücke c, c angebracht, welche mit Schrauben d versehen sind. Nachdem die Preßplatten richtig gestellt worden sind, werden die Schrauben d nach einwärts gegen sie hin bewegt, so daß sie nachher die Preßplatten stützen und in ihrer Lage erhalten.

Der Preßraum ist unten mit einer Klappe e versehen, welche durch ein Gewicht nach aufwärts gedrückt wird, so daß sie den Preßraum nach Unten schließt. Diese Klappe öffnet sich, wenn beim Heruntergehen des Kolbens im Innern des Preßraumes ein starker Druck entsteht, und läßt dann jedesmal eine Portion des ausgepreßten Rübenmarks aus dem Preßraume austreten. Die Fortsetzung des Preßraumes nach Oben bildet der Hals E*, innerhalb dessen der Kolben sich bewegt. Dieser Hals hat Oeffnungen e*, e*, um das zerriebene Rübenmark in den Preßraum eintreten zu lassen. F ist ein Trichter oder Rumpf, welcher die Rübenmasse in dem Maaße wie sie von den zwei Reibtrommeln G geliefert wird, aufnimmt. Jedesmal, wenn der Kolben in die Höhe geht, tritt eine gewisse Quantität der Rübenmasse durch die Oeffnungen e*, e* in den Preßraum, und beim nachherigen Niedergange des Kolbens findet das Auspressen derselben

statt, wobei der Saft durch die Löcher der Preßplatten a ausfließt. Indem auf diese Art fort und fort neue Portionen Rübenmasse in den Preßraum gelangen, kann in verhältnißmäßig kurzer Zeit eine große Quantität derselben verarbeitet und durch starken Druck von dem Safte befreit werden. Bei jedem Niedergange des Kolbens wird die unterste, möglichst ausgepreßte Partie des Rübenmarks mittelst Oeffnung der Klappe e aus dem Preßraum herausgedrückt. Der durch die Löcher der Platten a austretende Saft gelangt auf die geneigten Platten f, f und fließt von da in geeignete Behälter heraus.

Das ausgepreßte Rübenmark wird entweder direct als Futter benutzt oder es wird zuvor mit Wasser imprägnirt und nochmals gepreßt.

Die Reibtrommeln können von der Achse B aus in Bewegung gesetzt werden; ihre Geschwindigkeit ist natürlich so zu reguliren, daß sie im Verhältniß zur Leistungsfähigkeit der Presse fortwährend die angemessene Quantität zerriebener Rübenmasse liefern.

CXIV.

Maschine zum Zerschneiden und Zerraspeln der Krappwurzeln, von W. Galloway, Ingenieur in Manchester.

Aus dem Repertory of Patent-Inventions, April 1859, S. 265

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Diese Maschine (patentirt in England am 22. Juni 1858) stellt Fig. 24 im Verticaldurchschnitte, Fig. 25 im Grundrisse dar.

A ist eine verticale Welle, welche in der Mitte eines conischen Behälters B rotirt, der am Boden mit einer Oeffnung C versehen ist. An diese Welle ist eine Anzahl scharfer Messer D, D, D befestigt, welche dicht neben einer Reihe scharfer, an dem Behälter B befestigter Messer E, E, E sich drehen. Die Schneiden dieser festen Messer sind gegen diejenigen der rotirenden Messer gerichtet, welche somit wie Scheren wirken und die zwischen sie gelangenden Substanzen zerschneiden. Die Messer E, welche quer über dem Behälter angeordnet sind, bieten ihre Schneiden unter verschiedenen Winkeln den Messern D dar, und veranlassen dadurch eine Aenderung in der Wirkung. Da jedes Messer E so gestellt ist, daß es mit dem unmittelbar über ihm befindlichen Messer einen Winkel bildet, so können die eingeführten Materialien der Einwirkung der Messer unmöglich entgehen.

Wenn daher die Krappwurzeln oben in den Behälter geworfen werden, während die Welle mit einer Geschwindigkeit von 100 bis 200 Umdrehungen per Minute rotirt, so erfolgt ihre Zerkleinerung mittelst Zerschneidens und Zerquetschens sehr rasch. Die zerkleinerten Wurzeln werden schließlich gesiebt, und die zurückbleibenden größeren Stücke wieder in die Maschine gegeben.

CXV.

Hydraulischer Faßspund; beschrieben von Prof. Dr. Heeren.

Aus den Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins, 1859 S. 23.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

An eine im Jahrgange 1858 der Mittheilungen S. 354 (polytechn. Journal Bd. CLI S. 353) gegebene Beschreibung eines Ventiles für Fässer anknüpfend, theile ich einen zu demselben Zweck dienenden Apparat mit, welcher für Beliard u. Comp. dem Joseph König in Wien patentirt ist, und über dessen Zweckmäßigkeit eine ganze Reihe von Zeugnissen vorliegt.

Derselbe, Fig. 28 und 29, besteht aus einer Kapsel a von Zinkblech, welche bei b einen gerade durchgehenden Boden enthält, und oben bei g mit einem durchbrochenen Rande versehen ist; man verschließt sie oben mit einem ebenfalls von Zink gearbeiteten Deckel c. Von der unteren Abtheilung geht ein etwas conisches Rohr d abwärts, womit man den Apparat auf ein in den Spund des Fasses oder daneben gebohrtes Loch luftdicht schließend steckt. Eine zweite Zinkröhre f, eigentlich nur eine Verlängerung der unteren, steigt in der Kapsel bis zur Höhe des oberen Randes auf. Endlich ist noch ein Glasfläschchen von der aus der Figur ersichtlichen Gestalt vorhanden, welches man umgekehrt, mit dem Halse nach Unten, in die Kapsel stellt, so daß die Röhre bis nahe an den Boden des Fläschchens reicht. Der Hals der Flasche kann ein wenig schräg geschliffen seyn, damit er sich nicht fest schließend an den Boden b anlegt. Hat man den Apparat eingesteckt, so füllt man ihn bis zur Höhe h mit Wasser.

Der innere Raum des Fasses ist nun durch eine Wasserschicht von der äußern Atmosphäre getrennt, so daß eine freie Circulation der Luft nicht eintreten kann. Wird aber von der im Fasse enthaltenen Flüssigkeit

abgezapft, so entsteht im Inneren desselben eine Luftverdünnung, in deren Folge das Wasser in dem Fläschchen steigt, in dem Zwischenraum zwischen dem Glasfläschchen und der Zinkkapsel aber sinkt, und Luft von Unten in den Hals des Fläschchens und so in das Faß gelangen muß.

Enthält das Faß Bier, dessen Kohlensäure ihm möglichst erhalten werden muß, so dient der Wasserverschluß zugleich in gewissem Grade als Absperrung; denn es kann der innere Luftdruck bis zu einem gewissen Grade anwachsen, bevor das Entweichen durch den Apparat beginnt. In diesem Umstande, daß nämlich das Eintreten von Luft sehr leicht, das Austreten aber bedeutend weniger leicht erfolgt, liegt ein wesentlicher Vortheil dieses Apparates bei seiner Anwendung auf Bier. Um nämlich demselben so viel wie möglich seine Kohlensäure zu conserviren, darf man es nicht einer Luftverdünnung exponiren, welche, gewissermaßen saugend, ihm die Kohlensäure entzieht. Bei unserem Apparate nun entspricht die Luftverdünnung der Wasserhöhe vom Rande des Halses der Flasche bis zur Höhe h, welche $\frac{1}{2}$ Zoll beträgt, so daß beim Abzapfen von Bier der Unterschied des inneren und äußeren Luftdruckes nicht mehr als etwa den 840sten Theil des gewöhnlichen Luftdruckes beträgt. Wenn sich dagegen Kohlensäure im Fasse ansammelt und einen verstärkten Luftdruck veranlaßt, so drückt derselbe das Wasser in der Flasche herab, dagegen in dem Zwischenraum zwischen Glas und Blechbüchse in die Höhe, und zwar zur Höhe des durchbrochenen Randes, wo dann, falls so viel Wasser vorhanden seyn sollte, dasselbe ausfließen würde; das Gas entweicht endlich durch den Hals der Flasche, muß aber nun einen Wasserdruck von hier bis zur Durchbrechung, etwa 2 Zoll, überwinden. Zwar ist dieser Druck von etwa $\frac{1}{210}$ des gewöhnlichen Luftdruckes auch nur schwach, indessen würde sich der Apparat sehr leicht in der Art abändern lassen, daß er einen bedeutend stärkeren Druck im Fasse zuließe. Man hätte ihn in dieser Absicht nur länger zu machen, um der den Druck bewirkenden Wassersäule in dem engen Zwischenraum zwischen Glas und Kapsel eine größere Höhe zu ertheilen. Es ist überhaupt wichtig, daß dieser Zwischenraum im Verhältniß zum Inhalt der Flasche ein möglichst kleiner sey. Bei dem mir vorliegenden Exemplar beträgt er etwa 1 Linie, ebenso soll der Hals der Flasche sehr kurz seyn, damit auch der Raum um denselben möglichst wenig Wasser fasse; ja ich würde vorschlagen, den Hals ganz wegzulassen und ein Glas in Gestalt eines unten ganz offenen, oben natürlich geschlossenen Cylinders anzuwenden. Ist nun der Durchmesser der Flasche recht groß im Verhältniß zu dem genannten Zwischenraum, so wird schon eine kleine Menge Wasser für den Apparat

hinreichen, und bei saugender Wirkung schon bei geringer Erhebung des Wassers in dem Glase der Eintritt der Luft beginnen.

Unterwirft man nun den beschriebenen (im polytechn. Journal Bd. CLI S. 353) amerikanischen Apparat einer ähnlichen Betrachtung, so zeigt er eine wesentliche Abweichung. Bei ihm wird der Verschluß nicht durch Wasser, sondern durch ein wirkliches Ventil, nämlich eine kleine Steinkugel, gebildet. Dasselbe widersetzt sich dem Ausströmen von Luft vollständig, läßt also keine Kohlensäure entweichen, und wäre der Druck auch noch so groß. In diesem Punkte ist dieser Apparat entschieden im Vortheil. Im Nachtheil dagegen ist er hinsichtlich des Zulassens von Luft, weil hier die Steinkugel durch den äußeren Luftdruck gehoben werden muß, bevor sie eintreten kann. Gesetzt, die Kugel habe einen Durchmesser von $\frac{1}{2}$ Zoll und wiege $\frac{1}{6}$ Loth; die Oeffnung, auf welcher sie liege, habe $\frac{1}{3}$ Zoll im Durchmesser, so ist zu ihrer Hebung ein Druck gleich $\frac{1}{144}$ des gewöhnlichen Luftdruckes erforderlich, der Luftdruck im Fasse wird also um den 144sten Theil schwächer seyn als der äußere; wogegen bei dem früher beschriebenen Apparate mit Wasserverschluß, wie dort gezeigt, die Schwächung des Luftdruckes nur den 840sten Theil des äußeren beträgt.

CXVI.

Ueber Erzeugung und Verwendung körnigen Stabeisens, insbesondere zur Darstellung von Eisenbahnschienen mit harten Köpfen; vom Director P. Tunner zu Leoben.

Aus dem berg- und hüttenmännischen Jahrbuche, Bd. VIII S. 164, durch Hartmann's allgemeine berg- und hüttenmännische Zeitung, 1859, Nr. 22.

Die Darstellung der Schienen mit körnigen, d. h. dichten und harten Köpfen, wird auf den Hütten in der Mehrzahl so schlecht durchgeführt, daß bei einer genauern Untersuchung vielleicht die Minderzahl derselben mit körnigen Köpfen erscheint; und die sich mit solchen darstellen, sind in der Regel doch nur von geringer Härte und Festigkeit. Der Grund hiefür ist darin gelegen, daß beim Puddeln nicht eigens, nicht mit Sicherheit auf körniges Eisen hingearbeitet, sondern bloß nach einem etwas rohen Gange im Herde getrachtet wird, und die erhaltenen Luppen, wenn sie etwas roher aussehen, auf Kopfschienen verarbeitet werden. Wahrscheinlich

scheut man die etwas größeren Kosten, welche mit der eigentlichen gesicherten Arbeit auf körniges Eisen verbunden sind.

Um mit Sicherheit körniges Eisen zu erzeugen, sind folgende Rücksichten zu nehmen:

1) Der Puddlingsofen soll ein einfacher, nicht sogenannter Doppelofen seyn, welche namentlich in Inneröesterreich, der Brennmaterial-Ersparung wegen, sehr gewöhnlich zu treffen sind. Im einfachen Ofen hat man den ganzen Puddlingsproceß besser in der Gewalt, und die Chargendauer, welche bei der Darstellung des körnigen Eisens ohnedieß verlängert wird, fällt kürzer aus, was namentlich im letzten Stadium der Charge sehr wichtig ist. Bei der kürzeren Chargendauer leidet der Boden von der vielen flüssigen Schlacke weniger, welche bei Erzeugung des körnigen Eisens nothwendig vorhanden seyn muß. Bei der ungeändert belassenen Größe der gewöhnlichen Herdfläche eines einfachen Puddlingsofens soll die Gewölbshöhe über dem Herde um circa 4 Zoll vermehrt werden u. z. dergestalt, daß um 2 Zoll die beiden Brücken wie die Arbeitsplatte höher zu liegen kommen, damit mehr Schlacke im Ofen behalten werden könne, und ingleichen das Gewölbe über der Arbeitsplatte und den beiden Brücken um 2 Zoll höher liegt, damit der atmosphärische Sauerstoff weniger energisch auf die Entkohlung einwirken könne.

Im Falle als Gasöfen gebraucht werden sollen, darf der Oberwind (oder Verbrennungswind, die Windbatterie) nicht, wie gewöhnlich, auf das Metallbad stechend gerichtet seyn, sondern er muß darüber weg, also mehr parallel dem Gewölbe, oder aber, nach Art der schwedischen Schweißöfen, vor der Feuerbrücke nahe lothrecht nieder, also dem Gasstrom entgegen gerichtet seyn. Die Ursache dieser Windführung, wie leicht einzusehen, ist in der nothwendigen Verminderung der zu energischen Einwirkung des atmosphärischen Sauerstoffs gelegen.

Daß der unvermeidliche Zutritt der äußern Luft durch die Arbeits- und Schüröffnung auf ein Kleinstes gebracht werden soll, bedarf kaum der Erwähnung, sowie auch, daß bei einem Zugofen der Essentemper und die Esse selbst in gutem Stande erhalten werden sollen, obschon in dieser Beziehung eine so strenge Anforderung wie bei einem Stahlpuddlingsofen nicht nothwendig ist.

2) Eine richtige Wahl in dem zu verpuddelnden Roheisen trägt wesentlich zum Gelingen des Processes bei. Es soll ein kohlenreiches schwerfrischendes, also ein weißes, strahliges bis spieglichtes Roheisen verwendet werden. Spieglichtes Roheisen für sich allein verwendet, würde jedoch einen zu rohen Gang verursachen. Vom Spiegeleisen wird demnach nur $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ mit anderem leichtfrischenden Roheisen vermengt.

Strahliges und halbirtes Roheisen können für sich allein, graues in Mengung mit weißem verpuddelt werden. Wo möglich soll getrachtet werden, einen solchen Grad der langsamen Gaarung durch die Wahl des Roheisens zu erzielen, daß durchschnittlich mit 6 Krücken gerührt werden muß. Bei einer geringeren Krückenzahl erfolgt das Gaaren zu rasch, in Folge dessen statt körnigem sehniges Eisen erhalten wird; bei einer größeren Krückenzahl dauert die Charge zu lange, wodurch die Procedur zu kostspielig wird. Was in dieser Beziehung durch das Roheisen nicht zu erlangen ist, muß in der Manipulation durch Schlacke und Hitze nachgeholfen werden.

Wie aus meinem Berichte über die Pariser Industrie-Ausstellung Seite 73 und 74 zu entnehmen, wird auf dem bekannten großen Eisenwerke zu Creusot für die Rails sonderheitlich ein weißes bis stark halbirtes Kohksroheisen erblasen, während dasselbe für gewöhnliches Stabeisen grau bis höchstens schwach halbirt ist. In Schlesien verwendet man für die Railsköpfe meist das aus Niederschlesien kommende, aus Raseneisensteinen erblasene kaltbrüchige Eisen. Für gewöhnliches Stangeneisen würden diese unreinen weißen Roheisensorten schlecht seyn, für Rails hingegen, namentlich zur Darstellung der Kopfschienen, wo ein geringer Grad von Kaltbruch weniger empfunden wird, ist dasselbe am ersten noch zu verwenden. Besser jedoch ist ein reines weißes Roheisen, ähnlich dem, welches zur Erzeugung des Puddlingsstahles verwendet wird.

3) Die Hitze, in welcher der Puddlingsproceß durchgeführt wird, verglichen mit dem gewöhnlichen Verfahren zur Erzeugung des sehnigen Eisens, ist in den ersten Stadien beim Einschmelzen und Rühren etwas höher, in den letzten Stadien aber etwas niederer. Diese Abnahme in der Temperatur darf jedoch nicht durch minderes Schüren, sondern soll mit dem Essentemper bezweckt werden, weil gerade in der letzten Periode der Zutritt des atmosphärischen Sauerstoffes möglichst hintangehalten werden muß; aber jedenfalls muß der Temper so viel geöffnet bleiben, daß die Temperatur schließlich nicht zu tief sinkt, und die letzten Luppen noch gehörig ganz gemacht und gedrückt werden können.

Durch die höhere Temperatur in der ersten Periode wird der Proceß verlängert und der vergleichungsweise dünnflüssige Zustand der Masse gestattet ein gleichförmiges, längeres Durchrühren. Daß sechs Krücken als Normalmaaß für die zweckmäßigste Dauer der Rührperiode anzusehen seyen, ist bereits bei der Wahl des Roheisens angeführt worden. Das lange und fleißige Durchrühren trägt wesentlich bei zur Erzeugung eines gleichförmigen Productes.

4) Von großer Wichtigkeit für das Gelingen des Processes ist die

Menge, wie die Beschaffenheit der zugesetzten Schlacke. Im Vergleiche mit dem Vorgang bei der Darstellung des sehnigen Eisens muß stets mehr und namentlich gegen Ende des Processes rohere Schlacke vorhanden seyn. Man verwendet zunächst die Schlacken von der eigenen Arbeit, die an und für sich schon roher als gewöhnliche Puddlingsschlacken sind, und welche durch den Einfluß des kohlenreichen Roheisens noch roher gemacht werden müssen. Zur allenfallsigen Regulirung in dem Grad der Gaare dient einerseits der Walzensinter und andererseits die Schweißofenschlacke. Der größte Theil der Schlacke wird zum Beginn der Charge vor dem Eintragen des Roheisens, hauptsächlich nach beiden Brücken hin, in den Ofen geworfen; der übrige Theil aber wird während der Rührperiode nach Bedarf nachgetragen, gefüttert.

Es treten bezüglich der Qualität und Quantität der Schlacke alle die Rücksichten ein, wie beim Stahlpuddeln, nur wird das Ganze bei der Darstellung des körnigen Eisens nicht so genau genommen. Auf mehreren Orten im In- wie im Auslande, wo man Puddlingsstahl zu erzeugen beabsichtigt, ist man zunächst nur bis zu dem körnigen Eisen gekommen und auf einigen dieser Orte auch dabei stehen geblieben, indem man gefunden hat, daß dieses körnige Eisen für viele Verwendungen ein ganz vorzügliches Product sey, zu dem man also nur unerwartet gekommen ist. Man hat hie und da von vorne herein sich eines Zuschlages von Braunstein, Kochsalz und Thon bedient, wie dieß auf mehreren Stahlpuddlingswerken üblich ist, und sodann diesen Zuschlag auch für die Darstellung des körnigen Eisens beibehalten. Solche mehr oder weniger kostspielige Zuschläge können für das Stahlpuddeln, besonders wenn das dazu verwendete Roheisen nicht von vorzüglicher Beschaffenheit ist, allerdings angezeigt seyn; indessen zur Erzeugung des körnigen Eisens kann man sie füglich entbehren, es wäre denn, daß man aus geringeren Roheisensorten ein möglichst reines körniges Stabeisen, wie z. B. Gewehreisen, Drahteisen u. dgl., darzustellen beabsichtigt.

5) Bezüglich der Manipulation wurde ein Unterschied, nämlich das vermehrte Rühren, bereits angeführt. Nachdem bei der Darstellung des sehnigen Eisens, wenn anders nach einer guten Qualität getrachtet wird, in der Regel 4 — 5 Krücken gerührt werden, und bei der Darstellung des körnigen Eisens die Dauer der Rührperiode ebenfalls nicht zu sehr ausgedehnt werden soll, so kann man sagen, daß bei letzterem durchschnittlich um 1 — 2 Krücken oder beiläufig ¼ Stunde länger gerührt werden müsse. Nach beendetem Rühren wird in der Regel nur einmal, selten zweimal u. z. sehr behend in möglichst kleinen Partien umgesetzt, während bei sehnigem Eisen zwei- bis dreimal umgesetzt wird. Nach vollbrachtem

Umsetzen wird ebenso rasch zum Luppenmachen geschritten, und die fertigen Luppen sogleich aus dem Ofen zum Hammer geschafft.

Die längere Rührperiode wird demnach durch das abgekürzte Umsetzen und Luppenmachen, wenn nicht ganz, so doch nahezu wieder hereingebracht. Auf Piela-Hütte in Ober-Schlesien, wo die Darstellung des körnigen Eisens, wie die des sehnigen, sehr vollkommen betrieben wird, findet in der That wenig Unterschied in den Chargendauern bei ein und der andern Sorte Stabeisens statt; in 12 Stunden wurden bei nicht vorgewärmtem Roheisen meist 6 Chargen à 400 Pfund mit 9 — 10 Procent Calo gemacht. Auf Laura-Hütte hingegen, wo der Proceß durch die Wahl des Roheisens weniger begünstigt werden konnte, und für sehniges Eisen der Proceß durch kühleres Arbeiten und Füttern mit Gaarschlacke beschleunigt wurde, war die Chargendauer für körniges Eisen um nahe ½ Stunde länger und der Calo um 1 — 2 Procent größer, als beim sehnigen Eisen. Bei letzterem erfolgten durchschnittlich 7, bei ersterem nicht viel über 5 Chargen per Schicht.

Von dem Stahlpuddeln, wenigstens wie dasselbe zu Eibiswald in Untersteier durchgeführt wird, unterscheidet sich die Arbeit auf körniges Eisen durch einen um 50 Pfd. schwereren Roheiseneinsatz und durch das Umsetzen und Luppenmachen. Während beim Stahl kurz vor oder nach beendetem Rühren der Temper völlig geschlossen, der Arbeitsraum ganz von einer rauchenden Flamme erfüllt und das Metall setzen gelassen wird, bleibt beim körnigen Eisen der Temper halb geöffnet, so zwar, daß man immer noch im Herde zur Noth Alles sehen kann. Beim Stahl wird ohne Umsetzen sofort zum Luppenmachen geschritten und jede Luppe sogleich aus dem Herde genommen; beim körnigen Eisen hingegen wird rasch umgesetzt, und werden alle Luppen gemacht, bevor die erste aus dem Ofen kommt. Die Manipulation für das körnige Eisen ist sonach ein wahres Mittelding zwischen der für sehniges Eisen und für Stahl. Bei dem körnigen Eisen schreitet das Metall nach beendetem Rühren weiter in der Gaare vor, bis die Luppen vollendet sind, während beim Stahl dieses Vorschreiten nach Möglichkeit unterdrückt werden muß.

6) Die Behandlung der fertigen Luppen ist insoferne von dem üblichen Verfahren für sehniges Eisen abweichend, daß das Drücken unter dem Hammer mit mehr Vorsicht und etwas weiter getrieben wird, und hiernach das Auswalzen bei Anfangs mehr geöffneten Kalibern, mit 2 — 3 vermehrten Durchgängen geschehen muß. Für den Fall, daß eine Luppe nach der Behandlung unter dem Hammer schon zu kalt geworden wäre, was ausnahmsweise bei den letzteren einer Charge vorkommt, so werden dieselben sogleich in den Puddlingsofen zur Wiedererhitzung zurückgegeben,

und sodann erst ausgewalzt, wodurch die Chargendauer um beiläufig ¼ Stunde verlängert wird. Wesentlich aber ist, daß von den erhaltenen Rohschienen die letzten einer jeden Charge im kalten Zustande gebrochen werden, um sich von der körnigen Textur die Ueberzeugung zu verschaffen, und nöthigenfalls eine Sortirung nach der mehr oder weniger erzielten körnigen Textur vornehmen zu können.

Wenn die solchergestalt erhaltenen Rohschienen in noch glühendem Zustande ins Wasser geworfen werden, erhalten dieselben zum Unterschiede vom Puddlingsstahl nur eine geringe Härte. Zum Abbrechen dieser Schienen sind viel stärkere Schläge erforderlich als beim sehnigen Eisen; sie biegen sich nur wenig und brechen endlich mit einem klingenden Tone.

Wenn die Darstellung des körnigen Eisens mit den angeführten Rücksichten durchgeführt wird, dann kann man überzeugt seyn, daß nach der ersten Packetirung die körnige Textur in den dargestellten Waaren erhalten bleibt, und um so vollkommener, wenn das Schweißpacket nicht überhitzt und allenfalls vorerst noch unter dem Hammer ganz gemacht und nach abermaliger gelinder Erhitzung ausgewalzt wird, wie dieß für Maschineneisen üblich ist. Im Vergleich mit dem gewöhnlichen sehnigen Eisen kann allerdings der Centner derartiges körniges Eisen in den Gestehungskosten um ungefähr 1 Gulden höher kommen; allein wenn davon nur der vierte oder fünfte Theil in das schließliche Schweißpacket gegeben wird, wie dieses z. B. bei Erzeugung der Rails mit harten Köpfen der Fall ist, so stellt sich hiedurch das fertige Product per Centner doch nur um ¼ oder ⅕ Gulden, d. i. um circa 4 — 5 Procent höher, als das ordinäre Fabricat, während es in der Anwendung eine ungleich längere Dauer hat. — Für die Erzeugung der Rails begnügt man sich in der Regel damit, daß zu den Kopfschienen bloß die einzelnen rohen Luppen von den verschiedenen Chargen ausgehalten werden, wobei eine bestimmte einzuhaltende Gränze nicht aufgestellt werden kann, und überdieß die einzelnen rohen Luppen nothwendig in sich selbst sehr ungleich seyn müssen. Wenn diese ausgehaltenen rohen Luppen weiters vorerst nur unter dem Hammer zu flachen prismatischen Stücken gedrückt, und dann zwei über einander gelegt in den Schweißofen, aus diesem wieder unter den Hammer gebracht und sofort erst nach abermaliger gelinder Erhitzung zu den Kopfschienen ausgewalzt werden, so ist damit zwar ein dichteres Eisen, aber immer noch keine entsprechende Gleichförmigkeit und keine Sicherheit in der körnigen Textur erreicht.

In Oesterreich, besonders in Inneröesterreich, thut man sich sehr viel darauf zu Gute, daß die Stahl- und Stabeisen-Qualität eine vorzügliche sey. Wenn sich dieser Vorzug aber lediglich auf die Beschaffenheit der

Erze und sofort der besondern Qualität des Roheisens stützt, so kann derselbe weder für alle Fälle zureichend groß seyn, noch ist darin irgend eine Befriedigung für einen denkenden Hüttenmann gelegen. Die vorzüglichste Qualität des innerösterreichischen Roheisens soll für die betreffenden Besitzer und Hüttenleute eine Aufforderung seyn, daraus wirklich, den verschiedenen Anforderungen entsprechend sortirt, die beste Qualität darzustellen. Leider mußte ich, um ein Beispiel anzuführen, bei der Münchner Industrie-Ausstellung zugestehen, daß von andern Fabricaten, aus geringeren Roheisensorten erzeugt, viel bessere Eisenbahnschienen ausgestellt waren, als von Oesterreich. Die Roheisenqualität allein reicht also nicht aus, es muß auch die Verarbeitung desselben für die verschiedenen Anwendungen eine entsprechende seyn. Ist das Letztere aber der Fall, dann allerdings hat Innerösterreich durch die Güte seines Roheisens vor beinahe allen anderen Ländern und Staaten einen bedeutenden Vorsprung.

So lange ohnedieß alles erzeugte Stabeisen zu lohnenden Preisen Absatz findet, und eine vorzüglichere, zugleich theurere Sorte nicht verlangt und nicht bezahlt wird, ist allerdings directe wenig Aufforderung vorhanden, sich scheinbar unnöthig Mühe und Kosten mit der Darstellung einer bessern Stabeisensorte zu machen; allein in Zeiten der Noth sind derartige Fortschritte noch schwieriger durchzuführen, obschon am Ende nichts anderes übrig bleibt, um nicht von anderen Seiten ganz überflügelt zu werden. Ein umsichtiger Eisenfabrikant weiß seinen bessern Producten schließlich immer die gebührende Anerkennung zu verschaffen, wenn gleich von vorne herein mit einigen Opfern. Diese anfänglichen Opfer und unvermeidlichen Lehrgelder sind viel leichter in guten als in schlechten Zeiten zu verschmerzen, so wie man beim Bergbau dann am meisten Hoffnungsschläge betreiben soll, wenn die vorhandenen reichen Mittel am meisten Ausbeute geben. Wie leicht könnte auf einer großen Puddlingshütte wenigstens 1 Ofen für die Erzeugung des körnigen Stabeisens eingerichtet, und dafür in Betrieb erhalten werden.

In der vermehrten Anwendung schwerer Hämmer, in der Darstellung von Cement- und Puddlingsstahl, in den verbesserten Herdfrischmethoden, theilweise selbst in der Erzeugung des Gußstahles hat Innerösterreich in den letzten Jahren für ein vollständigeres Sortiment in seinen Erzeugnissen Erhebliches geleistet. Möchte die geregelte und gesicherte Darstellung des körnigen Puddeleisens bald folgen! Bei der fortschreitenden Abnahme der Herdfrischerei erscheint dieß um so wünschenswerther, weil das körnige Puddlingseisen mit die Bestimmung hat, die Vorzüge des guten Herdfrischeisens in sich aufzunehmen. So wie Innerösterreich, bevortheilt durch sein vortreffliches Roheisen, vor allen anderen Ländern in der Stahlerzeu-

gung das Meiste zu leisten berufen ist, in ganz gleicher Weise ist dasselbe für die Production des körnigen Stabeisens vor allen anderen begünstigt. Daß das körnige Eisen, in jeder Beziehung ein Mittelding zwischen sehnigem Stabeisen und Stahl, ein großes, vielleicht das größte Feld in der Verwendung finden werde, ist meines Erachtens nicht einen Augenblick zu bezweifeln. Die Anwendung desselben zu den Köpfen der Eisenbahnschienen ist nur ein einziges Beispiel, wovon bloß für das Maschinenwesen allein eine große Anzahl aufgeführt werden könnte.

CXVII.

Beitrag zur Kenntniß des Aluminiums; von Carl Karmarsch.

Aus den Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins, 1859 S. 70.

Im Jahrgange 1855 der Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins, S. 337 (polytechn. Journal Bd. CXXXIX S. 210) habe ich einige Nachrichten über dieses interessante Metall gegeben, zu denen das hier Folgende als Nachtrag gelten mag. Ich benutze hierbei theils eigene Beobachtungen, theils einen Aufsatz in Bleekrode's Nieuw Tijdschrift (1859, Heft 3, S. 145 — 159), theils endlich verschiedene zerstreute Notizen.

1) Bereitung. — So viel bekannt, sind gegenwärtig drei Aluminiumfabriken im Gange, zwei in Frankreich und eine in England. Die erste französische Fabrik, begründet durch Deville, geleitet von Paul Morin, ist zu Nanterre bei Paris und erzeugt gegenwärtig monatlich 60 Kilogramme (= 120 Zollpfund) Aluminium; die zweite, zu Amfreville-la-mi-voie bei Rouen, angelegt von W. Martin, liefert unter der Leitung von Charles und Alexander Tissier monatlich 80 Kilogramme. Die englische Fabrik wurde ganz kürzlich von Gerhard in Battersea bei London eingerichtet und benutzt, gleich der zu Amfreville, als Material den Kryolith; der Proceß besteht nämlich im Schmelzen eines Gemenges von 270 Theilen Kryolithpulver mit 150 Theilen Kochsalz und 72 Theilen kleinzerschnittenem Natrium.

2) Verarbeitung. — In Paris ist man außerordentlich thätig gewesen, um dem Aluminium praktische Anwendungen zu verschaffen, und da die Neuheit und Merkwürdigkeit des Metalls dasselbe bald zu einem Gegenstande der Mode stempelten, so gewann dessen Verarbeitung schnell eine gewisse Ausdehnung. Da indessen der Preis des Aluminiums noch

immer sehr hoch ist,[106] so beschränkt zur Zeit seine Anwendung sich auf Gegenstände des Luxus. Ich habe verschiedene derartige in Paris verfertigte Waaren für die technologische Sammlung der polytechnischen Schule in Hannover erkauft, namentlich ein doppeltes Opernglas, eine kleine runde Dose, ein Taschenbuch mit Aluminium-Deckeln, mehrere Armbänder, Brochen, Ohrgehänge ꝛc. und kann bezeugen, daß dieselben durch geschmackvolle Form und Ausarbeitung sich hervorthun; das gepunzte Matt und die vortrefflichen Ciselirungen machen eine ausgezeichnete Wirkung.

Bisher fand eine eigenthümliche Schwierigkeit der Aluminium-Verarbeitung dadurch statt, daß man kein Verfahren kannte, dieses Metall zu löthen; denn die gewöhnliche Methode des Hartlöthens ist unanwendbar, weil der Borax das Metall angreift und oxydirt. Dem scheint indessen jetzt abgeholfen zu seyn, nachdem Mourey eine Anleitung zum Löthen des Aluminiums gegeben hat. Er bedient sich dazu eines kleinen Löthkolbens von Aluminium und als Loth verschiedener Mischungen aus Aluminium und Zink (in 100 Theilen des Gemisches 6 bis 20 Theile Aluminium enthaltend); das Verfahren, welches große Sorgfalt und Geschicklichkeit zu erfordern scheint, ist am besten von Schwarz beschrieben worden (polytechn. Journal Bd. CLI S. 384).

3) Eigenschaften. — Alles bisher fabrikmäßig dargestellte Aluminium ist nicht rein, sondern enthält mindestens einige Procent Eisen. Regnault und Salvetat fanden in einer Probe aus der ersten Zeit der Deville'schen Fabrication nicht weniger als 11,5 Proc. Verunreinigungen, nämlich 6,5 Proc. Kupfer, 2,5 Proc. Eisen und 2,5 Procent Silicium. Heeren, welcher das von mir 1855 aus Paris mitgebrachte Aluminium untersuchte, entdeckte darin 4,6 Proc. Eisen. Nach Mallett's Analyse enthielt eine in Paris gekaufte Probe 4,88 Proc. Eisen und 2,15 Proc. Silicium; eine andere in Berlin bereitete 3,29 Proc. Eisen und 0,45 Proc. Silicium. Ein Stück, zu Paris 1856 gekauft und nachher im Haag verarbeitet, zeigte einen Gehalt von 7,55 Procent Eisen und 0,45 Procent Silicium. Dumas, der durch seine Stellung

---

[106] Der anfängliche Preis des rohen Aluminiums von 3000 Franken für das Kilogramm ist zwar bis auf 300 Franken (d. h. 40 Rthlr. für das Zollpfund) gesunken; allein selbst dieß macht noch das 1⅓fache vom Preise des feinen Silbers oder fast das Doppelte vom Preise des 12löthigen Silbers aus. Die Fabrik in Nanterre hat sich erboten, das Kilogramm für 100 Franken zu liefern, wenn mindestens 100 Kilogramm auf einmal bestellt würden; dieß wäre 13⅓ Rthlr. für 1 Zollpfund. Gerhard in Battersea soll eine Bestellung von 500 englischen Unzen = 31 Zollpfund angenommen und den dabei gebotenen Preis von 3¾ Shilling pro Unze (20 Rthlr. pro Zollpfund) genehmigt haben.

am besten in der Lage gewesen wäre, reines Aluminium zu erlangen und desselben zu einer genauen chemischen Arbeit bedurfte, erklärt ausdrücklich: es sey ihm unmöglich gewesen dasselbe aufzutreiben. Er mußte sich mit zwei Sorten begnügen, von welchen die eine 6,8 Proc. Eisen neben 0,7 Proc. Silicium, die andere 3,37 Proc. Eisen neben 0,47 Proc. Silicium enthielt (s. Annales de Chimie et de Physique, Februar 1859, S. 152—153). Endlich habe ich so eben (März 1859) durch Hrn. Dr. Marquart in Bonn Blech und Draht von Aluminium (ohne Zweifel aus Paris stammend) empfangen, welche eben so wenig rein sind, da nach einer von Hrn. Dr. Kraut im Laboratorium unserer polytechnischen Schule vorgenommenen Untersuchung darin durchschnittlich 1,6 Proc. Eisen und 3,7 Proc. Silicium enthalten sind. [107]

Dem reinen Aluminium wird eine silberweiße Farbe zugeschrieben; alles im Handel vorkommende Aluminium ist weit von dieser entfernt und wenig von der Farbe des Platins verschieden. Das gepunzte Matt auf verarbeitetem Metalle hat eine noch dunklere graue Farbe, welche indessen neben den Glanzstellen recht angenehm hervortritt.

Die Streckung des gegossenen Aluminiums unter dem Walzwerke geht, nach Erfahrungen des Hrn. Hoffabrikanten Eichwede in Hannover, am besten von statten, wenn dabei das Metall fortwährend auf einem Wärmegrade erhalten wird, ungefähr gleich dem, bei welchem man Zinkbleche zu walzen pflegt. Der Gußstab muß direct unter die Walzen gebracht und das Anziehen der Walzen anfangs sehr behutsam geschehen; ein Vorschlagen mit dem Hammer ist nicht zweckmäßig, befördert vielmehr das Einreißen der Kanten. Ist die Streckung einmal zu einem gewissen Grade gediehen, so zeigt sich das Metall sehr geschmeidig. Blech und Draht, welche ich, wie oben erwähnt, von Bonn bezogen habe, geben den Beweis hiervon. Das Blech (0,5 Millimeter dick) kann an derselben Stelle vielmal hin und her gebogen werden bis es abbricht. Der Draht (5 Millimeter und 4,1 Millimeter dick) läßt sich breit und dünn aushämmern ohne Kantenrisse zu bekommen. Ich habe mit demselben Versuche über weitere Verfeinerung durch Ziehen angestellt. Ein Stück von 4,1 Millimeter Dicke wurde durch 32 Löcher auf 1,75 Millimeter verdünnt und hielt diese Behandlung sehr gut aus; dann aber riß er im 33sten Loche wiederholt ab. Ich glühte ihn deßhalb in einer Weingeistflamme (wobei der Grad des

---

[107] In drei verschiedenen Proben wurde der Eisengehalt beziehungsweise zu 1,16 — 1,60 — 1,91 Proc. gefunden, wodurch sich die von Dumas gemachte Beobachtung bestätigt, daß das Eisen nicht gleichmäßig vertheilt in der Masse vorkommt. — Der in Säuren unlösliche Rückstand, welcher als Silicium geachtet wird, ist vielleicht eine Verbindung von Silicium mit Aluminium.

allerschwächsten, im Schatten eben noch erkennbaren Rothglühens nicht überschritten werden darf, weil sonst eine der Festigkeit sehr nachtheilige Annäherung zum Schmelzen oder das Schmelzen selbst erfolgt), und bewirkte damit die Herstellung einer ungemeinen Weichheit und Biegsamkeit. Beim alsdann fortgesetzten Ziehen trat jedoch Härte und Sprödigkeit schnell wieder ein, so daß schon im 7ten Loche (Durchmesser 1,29 Millimeter) der Draht mehrmals abriß und man zu erneuertem Glühen schreiten mußte. Hierauf noch ferner durch 11 Löcher bis zu 0,75 Millimeter ausgezogen, gab der Draht zu der Beobachtung Gelegenheit, daß mit steigender Verfeinerung das Abreißen immer häufiger eintrat. Ich glaube daher, daß noch feinere Drähte nur mit vieler Mühe und Behutsamkeit herzustellen seyn werden.

Der durch den beschriebenen Arbeitsgang verfertigte 0,75 Millimeter dicke Draht war so spröde, daß er sich gar nicht biegen ließ ohne zu brechen; ein anderer Draht, nur bis zu 2,22 Millimet. ausgezogen, brach ebenfalls sofort, wenn er einmal im rechten Winkel umgebogen wurde: durch Ausglühen erlangten aber beide einen hohen Grad von Biegsamkeit und Geschmeidigkeit.

Ueber die Festigkeit des Aluminiums hat Burg (Mittheilungen des niederösterreichischen Gewerbevereins, 1858 S. 530, polytechnisches Journal Bd. CLI S. 286) einige Versuche bekannt gemacht. Er zerriß Stäbchen von $\frac{1}{9}$ bis $\frac{1}{6}$ Quadratzoll Querschnitt und erhielt dabei folgende Resultate:

	Festigkeit für 1 Quadrat millimeter Querschnitt in Zollpfunden.
a) Guß, zerriß durch 13570 und 13610 Wiener Pfund, im Mittel 13590 Wiener Pfund pro Wiener Quadratzoll; dieß beträgt	21,94
b) kalt gehämmert, 25120 Wiener Pfund auf 1 Wiener Quadratzoll	40,55
c) umgeschmolzen und kalt gehämmert, 16900 Wiener Pfund auf 1 Wiener Quadratzoll	27,28

Hiernach setzt Burg, rücksichtlich der absoluten Festigkeit, das gegossene Aluminium zwischen Zink und gegossenes Kupfer, das gut gehämmerte aber zwischen gegossenes und gehämmertes Kupfer.

Ich selbst habe zwei von mir gezogene Aluminium-Drähte zu Zerreißungsversuchen benutzt. Dieselben mußten hierbei im ausgeglühten Zustande angewendet werden, weil sie unmittelbar nach dem Ziehen sich so zerbrechlich zeigten, daß die zur Befestigung im Zerreißungsapparate erforderlichen Biegungen nicht gemacht werden konnten. Der erste Draht

war 2,22 Millimeter dick und wurde durch 94 Zollpfund (= 47 Kilogr.) zerrissen, wonach die Festigkeit für 1 Quadratmillimet. Querschnitt sich zu 24,29 Zollpfund ergibt. Der zweite, 1,75 Millimet. dick, zerriß bei zwei Versuchen durch 50,6 und 52,8 Zollpfund, woraus der Durchschnitt = 51,7 ist, oder für 1 Quadratmillimet. Querschnitt 21,54 Zollpfund. Das Mittel der für beide Drähte gefundenen Resultate ist demnach 22,91 Zollpfund, wofür in runder Zahl 23 gesetzt werden mag.

Um nun in Ansehung der Festigkeit eine Vergleichung der Aluminiumdrähte mit anderen zu Draht gezogenen Metallen möglich zu machen, stelle ich in folgender Tabelle Zerreißungs-Resultate verschiedener, an Dicke möglichst ähnlicher Drahtgattungen zusammen. Die mit meinem Namen bezeichneten sind aus einer größern Reihe von Versuchen entnommen, worüber ich vor langer Zeit eine Abhandlung im XVIII. Bande der Jahrbücher des Wiener polytechnischen Instituts (Wien 1834) veröffentlicht habe.

Art des Drahtes.	Name des Experimentators.	Draht-Dicke. Millimeter.	Zerreißendes Gewicht. Zollpfund (zu 500 Gr.)	Festigkeit für 1 Qdrt.-Millimeter Querschnitt. Zollpfund.
Eisendraht	Guyton de Morveau	2,00	499,5	159,08
„	Dufour	1,90	392	138,27
„	„	2,75	764	128,62
„	„	1,90	356	125,57
„	„	2,75	698	117,51
„	Karmarsch	1,12	129,7	131,68
„	„	1,24	152,7	126,51
„	Brix	2,79	898,8	147 00
„		2,833	878,6	139 38
„	„	2,986	952,3	136,00
„	„	2,833	959,6	152,23
„	„	2,964	1016,6	147,33
„	„	2,986	1026	146,53
„	„	2,943	1014,6	149,15
„	„	2,986	980,7	140,06
„	„	2,986	966,1	137,97
Mittelzahl	. . . .	. . .	. . .	139
Ausgeglühter Eisendraht, 52 Proc. hiervon . . .	. . . .	. . .	. . .	72
Stahldraht.	Karmarsch	0,95	122,5	173
„ geglüht .	„	0,95	86 7	122
Messingdraht	Karmarsch	1,58	180,7	92,19
„	„	1,25	154 2	125,67
„	„	1,36	204,6	141,10
„	„	1,22	136	116,24
Mittelzahl	. . . .	. . .	. . .	119
Geglühter Messingdraht, 55 Proc. hiervon . . .	. . . .	. . .	. . .	65

Art des Drahtes.	Name des Experimentators.	Draht-Dicke. Millimeter.	Zerreißendes Gewicht. Zollpfund (zu 500 Gr.)	Festigkeit für 1 Odrt-Millimeter Querschnitt. Zollpfund
Kupferdraht	Karmarsch	1,56	154	80,63
„	„	1,345	120	81,63
Mittelzahl	. . . .	. . .	. . .	81
Geglühter Kupferdraht, 58 Proc. hiervon . . .	. . . .	. . .	. . .	47
Zinkdraht	Karmarsch	2,18	103.8	27,83
„	„	1,53	51,7	28,10
Mittelzahl	. . . .	. . .	. . .	28
Argentandraht . . .	Karmarsch	1,05	126	145
„ geglüht	„	1,05	89	103
Bleidraht (10 Sorten)	Karmarsch	1,40 bis 2,73	—	3,08 bis 4,88
Mittelzahl	. . . .	. . .	. . .	4
Zinndraht	Karmarsch	2,73	45.5	7 78
„	„	2,17	28,5	7 70
Mittelzahl	. . . .	. . .	. . .	7,7
Platindraht	Karmarsch	1,05	59 3	68
„ geglüht .	„	1,05	47,5	55
Silberdraht (fein) . .	Karmarsch	1,34	91	64
„ geglüht .	„	1.34	51.5	36
Silberdraht (12löthig) .	Karmarsch	1,34	179,5	127
„ geglüht .	„	1 34	113,5	80
Golddraht, fein (Dukatengold) .	Karmarsch	1 05	35,5	41
„ geglüht .	„	1,05	29,7	34
Golddraht (Pistolengold = 65 Gold + 7 Kupfer) .	Eytelwein	. . .	. . .	92
Golddraht, 14kar. (= 14 Gold + 7 Kupfer + 3 Silb.)	Karmarsch	1,05	162	187
Deßgl. geglüht	„	1,05	120	138

Reiht man die durchschnittlichen Festigkeiten, welche hiernach für Drähte von etwa 1 bis 2,5 Millimeter Dicke gelten, nach der Stufenfolge an einander, so gewinnt man folgende Uebersicht:

	Zollpfund für 1 Quadratmillimeter Querschnitt.
14karatiges Gold, hartgezogen	187
Stahl, „	173
Argentan, „	145
Eisen, „	139

	Zollpfund für 1 Quadratmillimeter Querschnitt.
14karatiges Gold, geglüht	138
12löthiges Silber, hartgezogen	127
Stahl, geglüht	122
Messing, hartgezogen	119
Argentan, geglüht	103
Pistolengold, hartgezogen	92
Kupfer, „	81
12löthiges Silber, geglüht	80
Eisen, „	72
Platin, hartgezogen	68
Messing, geglüht	65
fein Silber, hartgezogen	64
Platin, geglüht	55
Kupfer, „	47
fein Gold, hartgezogen	41
„ Silber, geglüht	36
„ Gold, „	34
Zink	28
Aluminium, geglüht	23
Zinn	7,7
Blei	4

Man bemerkt den niedrigen Rang, welchen das Aluminium einnimmt. Die Festigkeit des ganz reinen (eisenfreien) Aluminiums würde sich ohne Zweifel noch niedriger stellen, als die des untersuchten eisenhaltigen gefunden ist. Aus dem oben mitgetheilten Grunde habe ich keinen Zerreißungsversuch mit hartgezogenem Aluminiumdrahte anstellen können. Darf man aus Burg's Beobachtungen an hart-gehämmerten Stäbchen eine Vermuthung ableiten, so würde der harte Draht höchstens eine Festigkeit von 40 Zollpfund pro Quadratmillimeter zeigen, demnach etwa dem hartgezogenen Feingolde sich gleichstellen.

CXVIII.

Verbesserungen in der Aluminium-Fabrication, von Fr. W. Gerhard in London.

Aus dem Repertory of Patent-Inventions, Juni 1859, S. 477.

Der Zweck meiner Erfindung (patentirt in England am 8. October 1858) ist, das Aluminium auf eine raschere und ökonomischere Weise als bisher im Großen darzustellen und ein dabei erhaltenes Nebenproduct zu benutzen.

Als Material zur Darstellung des Aluminiums verwende ich, wie bisher, das Doppelsalz von Chlornatrium und Chloraluminium, oder den Kryolith, das Doppelsalz von Fluornatrium und Fluoraluminium. Diese Substanzen bedecke ich, während sie mit der erforderlichen Quantität Natrium der Ofenhitze ausgesetzt sind, mit einer Schicht geschmolzenen Kochsalzes (oder eines Gemenges von Kochsalz und Kryolith, oder der nach der Abscheidung des Aluminiums verbliebenen Schlacke); auf diese Weise verhindere ich einen Verlust an Natrium durch Verbrennen desselben, und erhalte folglich eine größere Ausbeute an Aluminium.

Meine Operationsweise besteht darin, einen Flammofen mit zwei Herden, einen über dem andern, oder zwei Flammöfen oder Tiegel, wovon einer höher ist als der andere, anzuwenden, welche mittelst eines eisernen Rohrs oder Entleerungscanals mit einander in Verbindung stehen. In den untern Ofen oder Tiegel bringe ich das Gemenge zur Aluminiumgewinnung, und in den obern Ofen das Kochsalz, welches die Decke für das Gemenge im untern Ofen oder Tiegel bilden soll; ich lasse dann das Kochsaz in den erhitzten untern Ofen oder Tiegel in solcher Menge auslaufen, daß es dessen Inhalt vollständig bedeckt; der untere Ofen oder Tiegel wird hernach auf der geeigneten Hitze erhalten, bis sein Inhalt geschmolzen ist, worauf man diesen gut umrührt und abzieht.

Nach der Abscheidung des Aluminiums vom Kryolith besteht der Rückstand aus Fluornatrium und Chlornatrium (letzteres wurde als Flußmittel zugesetzt); ich entferne zuerst das Chlornatrium, dann zerstoße ich das Fluornatrium und koche es mit Kalkmilch bis es zersetzt ist, worauf ich das Aetznatron von dem Fluorcalcium trenne, um es auf Natrium zu verarbeiten.

Das Wesentliche meines Verfahrens besteht also darin, das geschmolzene Kochsalz im obern Tiegel oder Ofen über das Gemenge im erhitzten untern Tiegel oder Ofen zu gießen, wodurch eine größere Ausbeute an Aluminium erzielt wird.

CXIX.

Ueber Photogeometrie. — Anwendung der Photographie zur Messung von horizontalen Entfernungen und von Höhen; von Dr. H. Briegleb in Göttingen.

Da ich diese Anwendung der Photographie, mit welcher ich mich seit einiger Zeit beschäftige, bisher noch nirgends erwähnt gefunden habe, so glaube ich dieselbe einer öffentlichen Mittheilung unterziehen zu dürfen, um so die allgemeinere Verbreitung dieser Methode der Messung zu veranlassen. In den Händen von praktischen Meßkundigen wird diese Methode, von der ich hier nur die Grundzüge mittheilen will, alsdann bald weiter ausgebildet werden und so die erforderliche Genauigkeit und Leichtigkeit der Ausführung erreichen.

Das Verfahren besteht darin, daß an dem Gegenstand, dessen Dimensionen man zu erfahren wünscht, ein Maaßstab von hinreichender Größe und einer gegen die Färbung des Gegenstandes gut abstechenden Farbe lothrecht angebracht wird. Anstatt eines Maaßstabes kann man auch zwei oder mehrere solche Maaßstäbe anbringen, die entweder in derselben Lage, nur etwas entfernt von dem ersten und in seiner geradlinigen Verlängerung, oder noch besser, mit ihrer dem Beobachter zugekehrten Fläche rechtwinkelig gegen die entsprechende Fläche des ersten Maaßstabes aufzustellen sind. Nachdem diese Anordnungen getroffen sind, stellt man einen photographischen Apparat mit einfachem Objectiv und starker Blendung, wie er zur Aufnahme von Landschaftsbildern fast allgemein angewendet wird, in einer geeigneten Entfernung auf, und verschafft sich nun nach einer der bekannten photographischen Verfahrungsweisen ein Bild des Gegenstandes. Nach Vollendung dieses Bildes hat man ein getreues verjüngtes Abbild des Gegenstandes sammt den daran befestigten Maaßstäben. Es ist nun ein Leichtes, aus diesem Bilde die wahren Dimensionen des Gegenstandes herzuleiten. Man hat hierzu nur nöthig, zuerst die Dimension des Maaßstabes auf dem Bilde mit der ganzen Dimension des Bildes des zu messenden Gegenstandes zu vergleichen. Dieß geschieht auf irgend eine der bekannten Weisen; mit jedem in solchen Fällen gebräuchlichen Instrument ist eine solche Messung leicht auszuführen. Hat man hierdurch gefunden, in welchem Verhältniß der auf dem Bilde dargestellte Maaßstab zu dem ganzen Bild des Gegenstandes steht, so braucht man nur den hierbei erhaltenen Quotient mit der realen Größe des Maaßstabes zu multiplicieren, um unmittelbar die

Dimension des Gegenstandes in Ganzen und Bruchtheilen des angewendeten Maaßstabes zu erhalten. Wenn m = dem Maaßstabe auf dem Bilde, d = der Dimension des zu messenden Gegenstandes auf dem Bilde, M = der realen Größe des angewendeten Maaßstabes ist, so haben wir für x, das heißt die gesuchte wirkliche Dimension des zu messenden Gegenstandes, die höchst einfache Formel $x = \frac{d}{m} . M.$

Vergleichen wir die Einfachheit dieses Verfahrens mit den sonst gebräuchlichen Meßmethoden, so ist der Vortheil ganz entschieden auf Seite der neuen Methode, sowohl was die zur Ausführung nöthige Geschicklichkeit, als was die Dauer der Operation betrifft, da wir ja gegenwärtig schon im Besitz sehr vollkommener photographischer Methoden sind, deren Verbesserung zudem noch keineswegs abgeschlossen erscheint.

Mit der Einfachheit des Verfahrens hängt auch die Wohlfeilheit desselben zusammen. Denn der hierzu nöthige Apparat mit einfachem Objectiv kann sammt Zubehör nicht so theuer zu stehen kommen, als ein vollständiger Meßtisch. Außerdem wird in den meisten Fällen vom Geometer eine Zeichnung oder wenigstens ein Abriß über die von ihm ausgeführte Arbeit verlangt, eine Forderung, welche bei dieser Methode von dem genauesten und schnellsten aller Zeichner, dem photographischen Apparat, ohne Vergleich besser und wohlfeiler erfüllt wird. Jeder Irrthum, der sonst während einer Messung und darauf folgenden graphischen Darstellung begangen werden kann, ist hier ausgeschlossen. Falsches Ablesen, Unrichtigkeiten und Unvollkommenheiten der Meßkette und der übrigen Instrumente, Fehler in den Berechnungen, Alles dieses ist hier vermieden. Ferner kann diese Methode noch in Fällen angewendet werden, wo uns die anderen Meßmethoden im Stich lassen. Dieß ist unter anderm der Fall, wenn man einen Gegenstand weder direct mit der Meßkette ausmessen kann, noch im Stande ist eine geeignete Standlinie für eine trigonometrische Messung aufzustellen, während man doch einen Maaßstab bis an den Gegenstand zu transportiren und dort aufzuhängen vermag. In Fällen, wo über die Resultate solcher Messungen bei Behörden Documente zu hinterlegen sind, ist diese Methode deßhalb besonders wichtig, weil es fast nicht möglich ist, daß bei ihrer Anwendung eine wissentliche Abweichung von der Wahrheit vorkommen kann; man hat sich bei der Ausführung der Operation nur der Richtigkeit des Maaßstabes zu versichern, was Jedermann zu thun im Stande ist. Jede späterhin hierüber entstehende Streitigkeit kann sofort durch die Existenz und nöthigenfalls durch die sachverständige Controle des hinterlegten Messungs-Documents niedergeschlagen werden.

Was endlich die theoretische Genauigkeit des Verfahrens betrifft, so gibt es gewisse Voraussetzungen, die hierbei gemacht werden müssen, die aber in Wirklichkeit nicht immer eintreffen, und daher eine absolute theoretische Richtigkeit unmöglich machen; so z. B. nimmt man an, daß ein Gegenstand, dessen Höhe man schlechtweg mißt, wirklich senkrecht auf der als seine Basis angenommenen Linie stehe ꝛc., was bei keinem Gegenstande vollkommen der Fall ist. Allein diese Voraussetzungen gelten mehr oder weniger für alle Maaßmethoden; jeder Fachmann wird sich für die einzelnen Fälle leicht seine Meinung bilden können. Andere theoretische Mängel, die dem Verfahren eigenthümlich sind, liegen in der Krümmung der Linse, und in der Zusammenziehung des Collodiums auf der Glasplatte, falls man feuchtes Collodium anwendet, die ja auch nicht absolut gleichmäßig seyn kann. Praktische Versuche haben mir nun gelehrt, daß die Krümmung der Linse, wie zu erwarten war, keinen bemerkbaren Einfluß auf die Genauigkeit ausübt, wenn man die einfache Linse mit starker Blendung anwendet, und für eine hinreichende Entfernung des Gegenstandes vom photographischen Apparat sorgt. Die Entfernung, welche durch die Brennweite der meisten gebräuchlichen Objective bestimmt wird, reicht hin. Ebenso ist die Zusammenziehung des Collodiums eine so regelmäßige, daß sie der Genauigkeit, die man verlangen kann, keinen Eintrag thut. Von der perspectivischen Verkürzung des Bildes in Folge des Standpunktes des photographischen Apparates, der nicht in der von der Mitte des Gegenstandes ausgehenden Verlängerungslinie stehen kann, wie auch der Maaßstab nicht in der Mitte des zu messenden Gegenstandes angebracht werden kann, ist nichts zu fürchten, da ja der Maaßstab die nämliche Verkürzung erleidet. Das Bild ist ein wahres verjüngtes Bild in einem bekannten Maaßstabe. Uebrigens kann man diesen Umstand durch hinreichende Entfernung des photographischen Apparates vom Bilde fast unbemerkbar machen.

Um den Grad der Genauigkeit in der praktischen Ausführung des Verfahrens zu prüfen, habe ich folgenden Versuch angestellt. An einem Hause hing ich zwei gleich große Maaßstäbe von 1 Meter auf, in der nämlichen Lage, nur daß der eine in der Nähe des Daches, der andere in der Nähe des Straßenpflasters sich befand. Wenn also durch irgendwelche Umstände die Genauigkeit der Methode bei dem Versuch beeinträchtigt gewesen wäre, so hätte sich dieß sogleich in einer Differenz der Größe der Bilder beider Maaßstäbe zeigen müssen. Allein dieselben zeigten eine vollkommene Gleichheit. Ebenso verhielt es sich, wenn man die Maaßstäbe so anordnete, daß der eine auf dem Bilde rechtwinkelig gegen den andern stand. Diese Anordnung kann bei jeder Ausführung von Messungen ge-

troffen werden, und dient, um die Operation jedesmal durch sich selbst zu controliren, wie dieß schon Oben erwähnt wurde.

Die beschriebene Methode kann mit gewissen Abänderungen auch dienen, um topographische Vermessungen und Darstellungen auszuführen. Doch sind die Schwierigkeiten hier schon größer. Ich hoffe übrigens in einiger Zeit auch über diesen Gegenstand einige nähere Mittheilungen machen zu können.

CXX.

Ueber ein Verfahren, Abdrücke von Zeichnungen mittelst Jod und Guajakharz anzufertigen; von L. E. Jonas.

Aus dem Journal für praktische Chemie, Bd. LXXV S. 244.

Die von mir gemachte Beobachtung, daß Joddämpfe, indem sie über Flächen streichen, sich in Form der feinsten Jodkrystalle an die vorhandenen Erhabenheiten ablagern, führte mich in Verbindung mit den Eigenschaften des Guajakharzes, zu einem Verfahren, Abdrücke von Zeichnungen herzustellen. Das chemische Verhalten einer weingeistigen Guajakharzlösung zu den Haloiden, von denen vorzugsweise das Jod die blaue Farbe des Guajaks hervorruft, läßt leicht einsehen, daß eine Lithographie, überhaupt jedes Bild, welches durch Druckerschwärze oder solche Farben hervorgebracht ist, denen keine Glätte weder durch Lack noch Gummi ertheilt worden, nachdem es Joddämpfen ausgesetzt worden, eine blau gefärbte Copie geben muß, wenn es auf ein mit Guajaktinctur befeuchtetes Papier gepreßt wird. Der Versuch bestätigt dieß sofort.

Wenn nun gleich bis zu einem gewissen Grade von Deutlichkeit jederzeit mit bewunderungswürdiger Schnelligkeit die Gegenstände sich abdrucken lassen, so bedarf es doch, um ganz getreue Copien zu erzeugen, einiger Uebung. Denn die durch so einfachen Druck hervorgehenden Bilder sind negativer Art; darunter verstehe ich solche, deren Schlagschatten von Rechts nach Links fallen, während die positiven Bilder das Umgekehrte zeigen müssen. Um nun letztere, die den Gegenstand in richtiger Abbildung zeigen, darzustellen, müssen die von Jod getroffenen Stellen das Guajakpapier auf das Schärfste durchdringen. Dazu bedarf es folgender Vorrichtung:

1) Eines Papiers, das von einer besonderen eigenen Stärke, Egalität, Festigkeit, Glätte und außerdem ganz frei von Stärkmehlappretur ist;

2) einer weingeistigen Guajakharzlösung, welche vorzugsweise die Eigenschaft hat, sich blau zu färben (wie die chemischen Lehrbücher nachweisen, 1 Theil Harz gelöst in 32 Theilen Weingeist);

3) der Innehaltung eines bestimmten Grades von feuchter Beschaffenheit im Augenblick des Druckes und der Unterlagen des zum Druck bestimmten Papiers mittelst jener Guajaklösung;

4) kräftiger Druck, möglichst mit Hülfe einer Presse, auf das Original, welches durch vorhergegangene Uebung passend jodirt seyn muß, so daß das Jod das Papier durchdringen kann.

Je zarter und reiner das Bild oder die Schrift ist, welche abgedruckt werden soll, desto trefflicher der Erfolg. Doch nicht allein solche Drucksachen, sondern jeder Gegenstand, der scharfe Erhabenheiten und Flächen bietet, kann durch Vorrichtungen in Abdruck gebracht werden; dazu gehören vorzüglich Theile von Pflanzen, wie solche nur der Hergang unter „Naturselbstdruck" bekannt liefert.

Um der Sache einen reellen Werth zu geben, mangelt mir noch augenblicklich die zur Vollendung solcher Abdrücke als Bilder nothwendige Fixirung des blauen Guajakharzes. Sollte dieß auch nicht gelingen, so wird dennoch diese chemische Naturselbstabbildung immer eine angenehme, überraschende Unterhaltung und ein Vergnügen gewähren, das der Veröffentlichung dieses Versuchs werth ist.

CXXI.

Ueber ein Verfahren um Lichtbilder von rother, grüner, violetter und blauer Farbe zu erhalten; von Hrn. Niepce aus Saint-Victor.

Aus den Comptes rendus, April 1859, Nr. 15.

Rothes Bild. — Man präparirt das Papier mit einer Auflösung von 20 Th. salpetersaurem Uranoxyd in 100 Th. Wasser; man braucht das Papier nur 15 bis 20 Secunden auf dieser Lösung liegen zu lassen und es dann am Feuer und in der Dunkelheit zu trocknen. Man kann dieses Papier mehrere Tage im voraus präpariren.

Die Exposition im Copirrahmen muß, je nach der Stärke des Lichtes und der Intensität des negativen Bildes, acht bis zehn Minuten an der Sonne und eine bis zwei Stunden bei trübem Wetter dauern.

Das aus dem Rahmen genommene Bild wascht man einige Secunden lang in Wasser von 50 oder 60° C., dann taucht man es in eine Auflösung von 2 Th. rothem Blutlaugensalz in 100 Th. Wasser; nach einigen Minuten hat das Bild eine schöne rothe Farbe erlangt; man wascht es hierauf in mehrmals erneuertem Wasser, bis das Wasser vollkommen klar bleibt, und läßt es trocknen.

Grünes Bild. — Um die grüne Farbe zu erhalten, nimmt man ein auf angegebene Weise dargestelltes rothes Bild, taucht es beiläufig eine Minute lang in eine Auflösung von salpetersaurem Kobaltoxydul, zieht es heraus ohne es zu waschen, und die grüne Farbe erscheint wenn man es am Feuer trocknet; man fixirt es dann, indem man es einige Secunden in eine Auflösung von 4 Th. Eisenvitriol und 4 Th. Schwefelsäure in 100 Th. Wasser legt; man passirt es hernach einmal in Wasser und läßt es am Feuer trocknen.

Violettes Bild. — Zur Darstellung der violetten Bilder wird das Papier auf oben angegebene Weise mit salpetersaurem Uranoxyd präparirt. Nach dem Herausnehmen aus dem Copirrahmen muß man das Bild in heißem Wasser waschen und es in einer Auflösung von ½ Th. Goldchlorid in 100 Th. Wasser entwickeln; nachdem das Bild eine schöne violette Farbe angenommen hat, wascht man es in mehrmals erneuertem Wasser und trocknet es.

Blaues Bild. — Um blaue Bilder darzustellen, präparirt man das Papier mit einer Auflösung von 20 Th. rothem Blutlaugensalz in 100 Th. Wasser; man läßt es im Dunkeln trocknen. Solches Papier kann man mehrere Tage im voraus präpariren.

Man muß das Bild aus dem Copirrahmen nehmen, wenn die belichteten Theile eine schwache blaue Färbung erlangt haben; man legt es dann fünf bis zehn Secunden lang in eine in der Kälte gesättigte Auflösung von Queckſilbersublimat, wascht es einmal in Wasser und gießt hernach auf das Bild eine in der Kälte gesättigte Auflösung von Oxalsäure, welche auf 50 bis 60° C. erhitzt worden ist; man wascht es hierauf drei- oder viermal und läßt es trocknen. [108]

---

[108] Die beschriebenen Verfahrungsarten werden von dem Photographen Victor Plumier in Paris angewendet.

CXXII.

Ueber die Thätigkeit, welche das Licht einem von demselben getroffenen Körper ertheilt; von Hrn. Niepce aus Saint-Victor.

Aus den Comptes rendus, April 1859, Nr. 15.

Hinsichtlich meiner Entdeckung, daß das Licht einem besonnten Körper eine bleibende Thätigkeit oder Wirksamkeit ertheilt [109], wurden mir Einwürfe gemacht, denen ich hiermit durch einen einzigen Versuch begegne.

Ich steckte in einen Eisbehälter ein Rohr von Weißblech, welches eine mit Weinsteinsäure getränkte Pappe enthielt, die zuvor der Sonne ausgesetzt worden war; dieses Rohr blieb 48 Stunden lang mit Eis umgeben, während seine Oeffnung mit einem empfindlichen Papier bedeckt war, welches ich bloß mit salpetersaurem Silber präparirt und getrocknet hatte; ein dünnes Druckpapier, mit großen Buchstaben bedruckt, war zwischen der Oeffnung und dem empfindlichen Papier eingeschaltet worden, um als Negativ zu dienen. [110] Als ich annehmen konnte, daß das Licht der Pappe hinreichend gewirkt hatte, behandelte ich das empfindliche Papier mit Gallussäure, und entwickelte ein Bild (welches ich der Akademie der Wissenschaften vorlege). Bei Anwendung eines mit Jodsilber präparirten Papiers wäre das Bild viel kräftiger ausgefallen; aber so wie es ist, beweist es augenscheinlich und unzweifelhaft, daß das Licht wirklich und unabhängig von einer Wärmestrahlung eine Wirkung ausgeübt hat, und bloß dieses wollte ich für jetzt nachweisen.

Daß auch die Wärme eine Wirkung äußert, weiß ich durch die Versuche welche ich seit mehreren Monaten verfolge, und von denen ich hier nur mittheilen will, daß ich mittelst der dunklen Strahlung einer Wärmequelle von 100° C. nach Belieben negative oder positive Bilder erhalte, je nach der Zubereitung des Papiers.

Die Wärme kann also, unter gewissen Umständen, die Resultate hervorbringen, welche ich bei meinen ersten Untersuchungen dem Lichte zugeschrieben habe. Die Wärme- und Lichtstrahlung veranlassen unbestreitbare chemische Wirkungen, welche aber wirklich verschieden sind, und die

---

[109] Polytechn. Journal Bd. CXLVII S. 51 und Bd. CXLVIII S. 126.

[110] Das Blechrohr war offenbar vertical in das Eis gestellt, die Oeffnung mit dem Papierüberzug nach Unten. A. d. Red.

man daher unterscheiden muß, selbst wenn sie gleichzeitig ausgeübt werden. Wenn man das Rohr, worin sich eine besonnte Pappe befindet, erwärmt — was ich zu einer Zeit empfahl, wo ich über die verschiedene Wirkung des Lichts und der Wärme noch nicht im Klaren war — so erhält man einen rascheren und intensiveren Abdruck, weil die beiden Wirkungen sich vereinigen; wie ich aber oben bewiesen habe, ist das Licht für sich allein, ohne Erhöhung der Temperatur und ohne Beihülfe von Wasserdämpfen hinreichend, um sehr kräftige Abdrücke zu erhalten.

Hinsichtlich des Einwurfs, daß das Bild durch eine dünnes Glas- oder Glimmerblatt hindurch sich nicht bildet, brauche ich bloß auf meine erste Abhandlung (polytechn. Journal Bd. CXLVII S. 51) zu verweisen; man ersieht aus derselben, daß die vom Licht ertheilte Thätigkeit nicht durch das Glas dringt, und eben so wenig die Lichtstrahlen, welche der langsam an der Luft verbrennende Phosphor ausgibt; letztere wirken nämlich nicht auf ein für das Licht empfindliches Papier.

CXXIII.

Ueber die Thermographie; von Hrn. Niepce aus Saint-Victor.

Aus den Comptes rendus, Mai 1859, Nr. 21.

Meine nachstehend beschriebenen Versuche sind eine Ausdehnung jener von Moser, Knorr und Draper; ich glaube die bisher bekannten Thatsachen mit einer großen Anzahl neuer und interessanter Thatsachen bereichert zu haben, welche einiges Licht über diese Classe von Erscheinungen verbreiten werden.

Wenn man auf eine Metallplatte, welche durch Berührung mit kochendem Wasser erhitzt ist, einen Kupferstich oder ein mit Buchstaben bedrucktes Papierblatt legt, und darauf ein Papierblatt welches zuerst mit salpetersaurem Silber und hernach mit Goldchlorid getränkt wurde, so erhält man ein violettblaues Bild von den Schatten des Kupferstichs oder der gedruckten Buchstaben. War hingegen das Papier bloß mit salpetersaurem Silber getränkt, so reproduciren sich die Lichter des Kupferstichs in Bisterfarbe.

Mit dem Papier, welches mit Silber- und Goldsalz präparirt ist, und auf der durch kochendes Wasser erhitzten Platte reproduciren sich

große gedruckte Lettern auf eine Entfernung von mehreren Millimetern; das Bild entsteht aber nicht mehr, wenn man ein, selbst sehr dünnes Blatt von Glimmer oder Metall (dessen Zusammenhang nirgends unterbrochen ist) dazwischen bringt.

Die mit wässeriger Tinte, Graphit oder Holzkohle auf gewöhnliches Papier gezeichneten Dessins reproduciren sich nicht; sie reproduciren sich aber, wenn sie auf Pergamentpapier [111] gezeichnet sind.

Glasirte Platten und Teller von Porzellan, mit schwarzen Buchstaben oder verschiedenfarbigen Dessins bemalt, die man einbrannte ohne sie mit Email überzogen zu haben, gaben mir Abdrücke; aber die mit Email überzogenen Buchstaben und Dessins reproducirten sich nicht.

Münzen und Kameen reproduciren sich sehr gut, sogar auf 1 Millimeter Entfernung, und obgleich ein sehr dünnes Blatt von Glimmer, Silber oder Kupfer dazwischen gelegt wurde, vorausgesetzt daß die Pressung stark genug und die Temperatur hoch genug ist.

Wenn ein Papier, auf welches man ein Dessin mit Kienruß oder selbst mit Holzkohle gezeichnet hat, so stark erhitzt wird daß es sich bräunt, so sieht man auf der Rückseite, daß die den Schatten entsprechenden Theile stärker verkohlt sind als die den Lichtern entsprechenden Theile. Eine ähnliche Wirkung findet statt hinsichtlich der Schatten und Lichter einer buntscheckigen Feder, oder eines vielfarbigen Wollengewebes; die Wirkung der Wärme verändert nämlich die Schatten mehr als die Lichter. Wenn man den vielfarbigen Stoff während des Erhitzens in Berührung mit einem Papier erhält, welches mit Cyankalium imprägnirt ist, so copiren sich die Schatten stärker als die Lichter.

Gewebe aus den verschiedenen Faserstoffen, welche schwarz und weiß oder in verschiedenen Farben gefärbt sind, copiren ebenfalls ihr Bild auf dem mit Silber- und Goldsalz präparirten empfindlichen Papier, aber das Bild variirt sehr; im Allgemeinen copiren sich die Schatten am besten, in gewissen Fällen aber die Lichter, was von der Natur des Farbstoffs und von der zu seiner Befestigung angewandten Beize abzuhängen scheint.

Ein Kattun mit indigoblauem Grunde und weißen Stellen reproducirt stets den blauen Grund, die weißen Stellen geben keinen Abdruck; bei einem mit Berlinerblau gefärbten Kattun sind es hingegen die weißen Stellen, welche ihr Bild geben. Wenn man auf Papier oder Porzellan gereinigtes Indigoblau und Berlinerblau in getrennten Streifen ausbreitet, so werden sich stets die Indigostreifen reproduciren, und niemals die Berlinerblaustreifen.

---

[111] Im Original steht papier végétal statt parchemin végétal. A. d. Red.

Die Wirkung, durch welche das thermographiſche Bild entſteht, iſt ohne Zweifel eine ſehr complicirte; die Wärmeſtrahlung hat dabei einen ſehr großen Antheil und die materiellen Dämpfe, welche der erhitzte Gegenſtand ausgab, können auch eine Rolle ſpielen. Wenigſtens bei den Bildern, welche die Münzen und der trockne Stempel geben, iſt die Wirkung der Wärme vorwiegend, und ich erachte es als erwieſen, daß eine hinreichend hohe Temperatur unter gewiſſen Umſtänden analoge Wirkungen hervorbringt wie das Licht, z. B. die Reduction der Gold- und Silberſalze, die Schwächung der Gewebe ꝛc.

CXXIV.

Ueber eine Oelfarbe zum Anſtreichen der eiſernen Zuckerformen und anderer Gegenſtände aus Eiſenblech; von J. G. Gentele.

Von London aus kommt eine Oelfarbe in den Handel, welche zum Anſtreichen der eiſernen Zuckerformen verwendet und von den Zuckerfabrikanten ſehr gelobt wird. Sie hat die Conſiſtenz des angeriebenen Bleiweißes, iſt weiß mit einem röthlichen Stich, und riecht nach Leinöl. Folgendes iſt die von dem Verfertiger oder Verkäufer ausgeſtellte Gebrauchsanweiſung:

„Bevor man die Zuckerform mit dieſer Farbe anſtreicht, muß ſie ſo viel als möglich von der alten Farbe befreit worden ſeyn, was am beſten auf die Art geſchieht, daß man ſie mit Aetzlauge abwäſcht oder mit Stroh ausbrennt. Die Form muß dann inwendig mit Sandpapier gerieben werden, bis ſie ganz glatt iſt.“

„Sollte die Farbe zum Anſtreichen der Form mit dem Pinſel zu dick ſeyn, ſo kann man ſie mit ungekochtem Leinöl verdünnen; dieß darf aber nur in geringem Grade und wenn es durchaus nothwendig iſt, geſchehen, denn es iſt eine Eigenthümlichkeit dieſer Farbe, daß ſie ſich ſchwer aufträgt, daher den betreffenden Arbeitern Geduld und Ausdauer zu empfehlen iſt.“

„Der erſte Anſtrich muß ſehr dünn aufgetragen werden. Man trocknet dann die Form bei einer Temperatur von 88° Reaumur aus; nach fünf Stunden wird eine Art Glaſur bemerklich ſeyn, und wenn dieſelbe gleichförmig über die ganze Form verbreitet iſt, entfernt man letztere aus dem geheizten Raum und läßt ſie in einem geſchloſſenen Local, nicht in der freien Luft, erkalten. Manchmal ſind 6 Stunden und mehr zum gleichförmigen Austrocknen des Anſtrichs erforderlich. Sobald die Formen kalt ſind, kann man den zweiten Anſtrich geben, welcher ſich von dem erſten nur dadurch unterſcheidet, daß er dicker aufgetragen wird. Ein dritter Anſtrich iſt ſelten erforderlich, wenn die beiden erſten gehörig aufgetragen wurden; ſollte er jedoch

nothwendig seyn, so wird er, genau wie der erste Anstrich, sehr dünn aufgetragen. Die Trockenmethode ist in allen Fällen dieselbe."

„Zuletzt kann man den Formen noch einen dünnen Ueberzug von braunem Copalfirniß geben, welcher ohne Anwendung künstlicher Wärme angetrocknet wird. — Die Form muß vor dem Gebrauch jedesmal mit dem zuckerhaltigen Formtrogwasser gewaschen werden. — Preis der Farbe 8 Pfd. Sterl. per Centner. — Benjamin Rosenberg, Patentinhaber, Coleman Str. Nr. 9 in London."

Diese Farbe wurde von mir untersucht. Sie wurde mit Aether behandelt, welcher nach dem Verdunsten einen bleihaltigen Firniß lieferte.

Der nach der Behandlung mit Aether gebliebene Rückstand war röthlichweiß und enthielt außer Blei kein anderes Metall. Bleizuckerlösung löste beim Kochen einen Theil desselben auf, daher er freies Bleioxyd enthält. Mit Salpetersäure behandelt, hinterließ er eine geringe Menge braunes Bleisuperoxyd (durch Zersetzung von Mennig gebildet) und löste sich unter Entbindung von Kohlensäure bis auf diesen Rückstand auf. Er ist folglich ein Gemenge von Bleiweiß, Silberglätte und Mennig.

Ein Gemenge von 10 Thln. feingemahlener Silberglätte, 5 Thln. Mennig und 85 Thln. Bleiweiß, mit Leinöl angerieben, verhielt sich bei der Anwendung in jeder Hinsicht dieser Anstreichfarbe gleich.

Bei der Untersuchung des extrahirten bleihaltigen Oeles entdeckte ich eine merkwürdige Eigenschaft des aus Leinöl mit Schwefelwasserstoff gefällten Schwefelbleies. Dasselbe oxydirt sich nämlich im Leinöl, worin es suspendirt ist, so rasch, daß eine ganz dunkel gewordene Mischung schon nach 24 Stunden wieder hellgelb gefärbt und von gebildetem schwefelsaurem Bleioxyd getrübt ist.

CXXV.

Ueber die Verseifung der Fette mittelst Chlorzink; von Leon Krafft und Tessié du Motay.

Aus den Comptes rendus, Februar 1859, Nr. 8.

Unsere Untersuchungen wurden zu dem Zweck unternommen, Kaufleuten in verschiedenen Gegenden von Südamerika ein Verfahren an die Hand zu geben, wornach sie die in ihrem Lande vorkommenden Fette ohne Anwendung von Schwefelsäure, deren Transport über das Meer mißlich und gefährlich ist, verseifen und daraus starre, zu Kerzen geeignete Fettsäuren darstellen können. Wir kamen dabei auf die Idee, statt der

Schwefelsäure Chlorzink anzuwenden, welches bekanntlich auf viele organische Substanzen in ähnlicher Weise wie die Schwefelsäure wirkt. In Bezug auf den Kostenpunkt erschien das Chlorzink als anwendbar, da man in Marseille 100 Kilogr. geschmolzenes Chlorzink zu höchstens 25 Fr. kaufen kann; andererseits läßt das Chlorzink sich, in Kästen oder Fässer gegossen, ohne Uebelstand auf den Schiffen transportiren. Es blieb also nur noch übrig, das Chlorzink hinsichtlich seiner Brauchbarkeit zur Verseifung der Fette zu prüfen, wobei wir die folgenden Resultate erhielten:

Wenn man irgend ein neutrales Fett mit wasserfreiem Chlorzink erhitzt, so sieht man dieses nach und nach, in dem Maaße als die Temperatur sich erhöht, schmelzen und verschwinden. Zwischen 150 und 200° C. tritt eine vollständige Vermischung der beiden Stoffe ein. Wenn man dann die Temperatur einige Zeit unterhält und hernach die Masse mehrere Male mit warmem Wasser oder besser mit Wasser, welchem etwas Salzsäure zugesetzt wurde, wäscht, so erhält man ein Fett, welches, sodann der Destillation unterworfen, die ihm entsprechenden Fettsäuren gibt, wobei nur eine unbedeutende Entwicklung von Acrolein stattfindet. Die Waschwässer nehmen fast das ganze angewendete Chlorzink in sich auf, daher man dieses durch Abdampfen derselben wieder gewinnen und zu neuen Verseifungen benutzen kann. Die Fettsäuren entstehen bei diesem Verfahren in eben so großer Menge als bei den gewöhnlichen Verfahrungsarten und haben dasselbe Ansehen, dieselben Eigenschaften und denselben Schmelzpunkt wie die Fettsäuren aus denjenigen Fabriken, in denen man die Destillation nach der Verseifung mit Schwefelsäure ausführt. Um gut und schnell zu arbeiten, muß man das Gemenge von neutralem Fett und Chlorzink rasch bis zu dem Punkt erhitzen, wo in Folge der ziemlich heftigen Wirkung der beiden Körper auf einander Wasserdämpfe sich in reichlicher Menge entwickeln.

Man kann, streng genommen, das Waschen mit angesäuertem Wasser nach der Verseifung vermeiden, aber man erhält dann bei der Destillation weichere Producte. Wenn man die Destillation durch Anwendung von überhitztem Wasserdampf beschleunigt, so wird dieser Uebelstand größtentheils vermieden. Nach allen unseren Versuchen kann man vermittelst überhitzten Wasserdampfes mit Schnelligkeit härtere und viel weniger gefärbte Producte erhalten.

Die zu einer guten Verseifung erforderliche Quantität Chlorzink beträgt 8 bis 12 Proc. vom Gewicht des Fettes.

Wir theilen noch die Ergebnisse einiger Versuche mit.

Erster Versuch mit Talg. — 300 Th. Talg, welcher bei 38° C. schmolz, wurden mit Chlorzink behandelt. Das Product betrug nach dem

Waschen 288 Th., mithin fand bei der Verseifung ein Verlust von 4 Proc. statt. Durch Destillation des Products mit Wasserdampf erhielt man 250 Th. Fettsäure, deren Schmelzpunkt 45° war; der Verlust bei der Destillation betrug also 13 Proc.

Zweiter Versuch mit Talg. — 2000 Th. von 38° C. Schmelzpunkt wurden mit 240 Th. oder 12 Proc. Chlorzink behandelt. Nach der Verseifung war der Schmelzpunkt der Fettmasse 42°. Dieselbe wurde sodann ohne Wasserdampf destillirt, wobei ein bei 45° schmelzendes Product erzielt wurde. An Chlorzink wurden 240 Th. wieder erhalten.

Erster Versuch mit Palmöl. — 2160 Th. Palmöl von 24° Schmelzpunkt wurden mit 260 Th. oder 12 Proc. Chlorzink behandelt. Das Product der Verseifung schmolz bei 35° und das der Destillation (ohne Wasserdampf) bei 45°. Vom Chlorzink wurden 211 Th. wieder erhalten.

Zweiter Versuch mit Palmöl. — 300 Th. Palmöl gaben nach dem Verseifen 290 Th. Fett, folglich 3,3 Proc. Verlust bei der Verseifung. 260 Th. des verseiften Fettes gaben bei der Destillation mit Wasserdampf folgende Producte:

erstes Product:	155 Th.,	weiß, krystallinisch, bei 55° schmelzend,
zweites „	32 „	gelblich, krystallinisch, bei 33° schmelzend,
drittes „	55 „	grünlichgelb, von Honigconsistenz.
	242 Th.	

Versuche mit Cocosöl. — Sie ergaben ebenfalls ein befriedigendes Resultat, nur erfordert das Cocosöl wegen der großen Menge Wasser, welche es enthält oder welches sich bildet, etwas mehr Chlorzink.

Versuch mit Oelsäure. — 300 Th. Oelsäure aus einer Kerzenfabrik, wo die Verseifung mittelst Kalk bewirkt wird, wurden in der Wärme mit 12 Proc. wasserfreiem Chlorzink behandelt und gaben bei der Destillation ein weißes festes Product, welches 170 Th. ausmachte und bei 32° schmolz, und ein gelbes Product von Butterconsistenz, welches 60 Th. betrug. In diesem Ergebniß liegt eine weitere Aehnlichkeit der Wirkung des Chlorzinkes mit derjenigen der Schwefelsäure, denn die Oelsäure der Stearinkerzenfabriken, wo die Verseifung mit Kalk ausgeführt wird, liefert bekanntlich durch Behandlung mit Schwefelsäure und Destillation 25 bis 30 Proc. einer starren Fettsäure.

Miscellen.

Die Gründungsarbeiten für die Rheinbrücke bei Köln.

Die „Schwäbische Kronik" enthält hierüber eine interessante Mittheilung, welcher wir folgende Notizen entlehnen Im Laufe des Winters sind die für den Bau der Pfeiler und der provisorischen Holzgitterbrücke nöthigen Pfähle geschlagen worden, die letztere ist vollendet und der erste Flußpfeiler auf der französischen Seite eben in Arbeit. Zum Verständniß des Folgenden dürfte es wesentlich beitragen, wenn wir vor Allem das Bild eines vollendeten Pfeilers entwerfen. Denken wir uns ein massives rechteckiges Prisma von 90 Fuß Höhe bis auf 70 Fuß Tiefe durch das oben lose, unten immer dichter werdende Gerölle niedergetrieben, so wird diese Säule noch 20 Fuß über die Sohle des Flusses hervorragen und einerseits durch den festen Horizontalboden getragen, andererseits durch die anstehenden Gerölwände gehalten werden. Die Horizontaldimensionen des versenkten Theils dieser Säule sind in der Richtung des Flusses 80 Fuß und senkrecht darauf 24 Fuß; ihre Basis hält daher gegen 2000 Quadratfuß, und ihr Gewicht betrüge, wenn sie ganz aus demselben Stoffe vom specifischen Gewicht $2\frac{1}{2}$ bestände, gegen 22 Millionen Pfund. Die Pfeilersäule ist aber keineswegs als homogener Mauerkörper zu denken: ihr Fuß besteht aus einer 12 Fuß hohen, ursprünglich hohlen, nun aber mit Mauerwerk und Beton ausgefüllten, unten offenen, oben horizontal geschlossenen Kammer aus kaum 3 Linien starkem Eisenblech; über der Kammer erhebt sich, ihrem Umfang folgend, ein mehrstockiges Fachwerk von Holz, das mit Dielen verschalt ist und so einen Hohlraum zu Aufnahme von Beton bildet. Die Höhe des Fachwerks und der Betonschicht beträgt 82 Fuß; sie trägt auf ihrer oberen geebneten Fläche eine aus Granitquadern gebildete Fortsetzung; von den 21 Fuß Höhe, welche dem granitenen Theile der Säule entsprechen, stecken 16 Fu noch im Gerölle, während 5 Fuß ins Wasser hineintragen. Auf der oberen Basis der Granitsäule endlich erhebt sich der nach oben verjungte eigentliche Pfeiler von Sandstein in eine Höhe von 14 Fuß. Dieselben Dimensionen erhält der erste Flußpfeiler auf deutscher Seite, während die zwei mittleren Pfeiler zwar dieselbe Breite von 24 Fuß, aber nur 60 Fuß Länge in der Richtung des Flusses erhalten.

Der interessanteste Theil des Apparats ist nun die den Fuß des Pfeilers bildende Blechkammer. Zum Behufe größerer Solidität, sowie aus andern constructiven Gründen ist sie aus vier von einander unabhängigen, aber seitlich fest verbundenen Kammern von 24 Fuß Länge, 20 Fuß Breite und 12 Fuß Höhe zusammen gesetzt. Sie bilden zusammen einen riesigen Taucherkasten, aus welchem während des Versenkens das Wasser durch fortwährend eingeblasene Luft fern gehalten wird. Von der Decke jeder Kammer erheben sich drei eiserne Röhren, von denen wir zuerst die mittlere, die sogenannte Arbeitsröhre, betrachten. Sie hat gegen 5 Fuß Durchmesser, durchsetzt die Decke der Kammer und reicht noch 4 Fuß unter die untere Kante derselben; sie ist unten und oben offen und enthält ein Paternosterwerk, welche das im Innern der Röhre befindliche, so wie das von den Arbeitern in der Kammer vom Grund abgelöste und gegen die untere Mündung der Arbeiteröhre hingeschaffte Gerölle aufnehmen, in die Höhe schaffen und oben über Rinnen in seitlich stehende Schiffe fördern. Im Arbeitsrohr wird wohl das Wasser so ziemlich mit dem Fluß in gleichem Niveau stehen. Die zwei anderen Röhren derselben Kammer haben nur $3\frac{1}{2}$ Fuß Durchmesser, reichen nur bis unter die Decke der Kammer und enthalten eine seitliche Leiter; sie dienen zum Ein- und Ausfahren der Arbeiter, sowie zum Niederlassen von Backsteinen, Beton u. s. w. mit Hülfe eines kleinen Krahns, der sich in der oberhalb befindlichen Luftschleuße befindet, von der sogleich weiter die Rede seyn wird. Jedes dieser Rohre enthält an der Stelle, wo es in die Kammer mündet, eine kreisförmige, nach Unten sich öffnende Klappe; sie mag die Kammerklappe heißen. Ihr Zweck ist, die Luft in der Kammer zurück zu halten, wenn es sich um Verlängerung von einer der Röhren handelt, während die andere in Thätigkeit ist. Die Einrichtung des dienstthuenden Luftrohrs ist aber folgende:

Durch ein kegelförmiges Zwischenstück geht das Rohr von 3½ Fuß in ein weiteres über von 7 Fuß Durchmesser und etwa 10 Fuß Höhe; Deckel und Boden des weiteren Rohrs enthalten je eine kreisförmige, nach Unten sich öffnende Klappe, und dieses weitere Rohr sammt den zwei Klappen ist die sogenannte Schleuße. Die durch Pumpen gelieferte Luft strömt am kegelförmigen Zwischenstück ein, ergießt sich durch das engere Rohr von 3½ Fuß und die nun fortwährend offene Kammerklappe in die Blechkammer und verdrängt das Wasser, wobei der Luftüberschuß unten durch das Wasser und Gerölle entweicht, zugleich wird aber die untere Schleußenklappe mit Gewalt gegen ihren Sitz gepreßt. Noch befinden sich im Innern der Schleuße zwei Hähne; durch den einen kann verdichtete Luft aus dem unteren Rohr in die Schleuße gelassen werden, wobei die obere Schleußenklappe als geschlossen zu denken ist; durch den zweiten Hahn kann die verdichtete Luft aus der Schleuße in die Atmosphäre entlassen werden. Das Ein- und Aussteigen wird nun wie folgt stattfinden können. Die untere Schleußenklappe sey geschlossen, die obere offen; wir steigen durch die Oeffnungen in die Schleuße, ziehen die obere Klappe zu und lassen durch den ersten Hahn verdichtete Luft in die Schleuße, bis das Zischen aufhört. Dann ist die Luft in der Schleuße so dicht als im Luftrohr und in der Kammer, und die untere Schleußenklappe öffnet sich durch ihr eigenes Gewicht. Wir steigen durch ihre Oeffnung hinab auf die Leiter im Luftrohr und gelangen endlich durch die Oeffnung der Kammerklappe in die Kammer selber, stehen dort auf fast trocknem Boden und sehen die untere Kante der Blechkammer und an ihr das Züngeln und Spielen des Wassers, das jeden Augenblick bereit ist herein zu dringen, falls die Luftpumpen, die um den Pfeiler herum auf mächtigen Schiffen liegen, ihren Dienst versagten. Vier Arbeiter in jeder Kammer genügen, um innerhalb 24 Stunden ein Nachsinken von 1 bis 1½ Fuß zu bewirken; sie verweilen und arbeiten 4½ Stunden in der Kammer und scheinen, da sie sich stetig an den mit der Tiefe des Eindringens wachsenden Druck haben gewöhnen können, nicht wesentlich zu leiden.

Wir treten den Rückweg an, steigen durch das Rohr in die Schleuße zurück, ziehen die untere Schleußenklappe zu, entlassen durch den zweiten Hahn die gespannte Luft, bis die obere Klappe sich senkt und wir das Tageslicht wieder erblicken. Der Druck, unter welchem der Berichterstatter die Kammer besucht hat, betrug 2,1 Atmosphären, oder 1,1 Atmosphäre Ueberdruck; der untere Rand der Kammer befand sich zu jener Zeit in einer Tiefe von 40 Fuß unter dem Wasserspiegel des Rheins. Behaglich war diese Fahrt eben nicht, aber das konnte man doch während eines Aufenthalts von 20 Minuten verspüren, daß sich der Leib ohne Beschwerde diesen Pressungen accommodiren könne. Ein schwaches Blutspucken nach dem Austritt, ein lange anhaltendes Gefühl starken Drucks auf die Schläfe, sowie eine noch nicht ganz verschwundene partielle Taubheit mit Ohrensausen, das waren die nicht in Anschlag zu bringenden Folgen dieses interessanten Besuchs.

Wir wenden uns nun zur Betrachtung der übrigen Arbeiten. Die Wühler in der Luftkammer sammt dem Paternosterwerk ermöglichen das Niedersinken der Kammer sammt ihrem Aufbau; dagegen sind der Auftrieb auf die eingetauchten Theile, der Luftdruck gegen die innere Decke der Kammer, namentlich aber die Reibung der äußeren Kammerflächen, sowie der Holzverschalung an den durchsetzten Geröllwänden eben so viele Hindernisse des Einsinkens. Daher werden innerhalb des oben besprochenen etagenweise aufgeführten, hölzernen Hofraums immer neue Schichten Beton aufgegeben und durch ihr Gewicht, sowie später durch das Gewicht der Granitquader die während des Sinkens entstehende Pfeilersäule niedergetrieben, bis dieselbe die oben angegebenen Dimensionen hat. Im Verlauf der Arbeiten werden das Arbeitsrohr sammt Schaufelwerk, sowie abwechselnd die zwei Luftrohre durch angesetzte Stücke verlängert, so daß das Aufgeben des Betons in der unteren Etage des Arbeitsgebäudes, die Förderung des Kieses, das Ein- und Ausfahren der Arbeiter in der oberen Etage so ziemlich in derselben Höhe über dem Wasserspiegel geschieht. Zwei mächtige Dampfmaschinen in der oberen Etage setzen die vier Schaufelwerke in Bewegung. Dieselben Röhren und Schleußen und Schaufelwerke sollen der Reihe nach bei allen Pfeilern dienen. Dieß wird einfach dadurch erreicht, daß die Betonschichten durch conische Blechmäntel, die sich nach dem Erstarren des Beton ausheben lassen, verhindert werden, mit den Röhren und ihren Nieten in Berührung zu kommen. Die Röhren sammt den drei Klappen können daher stückweise abgenommen

und die so entstandenen zwölf Hohlräume, welche den Beton und die Granitsäule durchziehen, später ebenfalls mit Beton ausgegossen werden.

Noch ist ein wichtiger Punkt zu besprechen. Schon zum Behuf des ersten Versenkens der Blechkammer auf den Flußgrund bedarf es besonderer Vorrichtungen zum gleichförmigen Niederlassen; aber auch während der Grabarbeit hängt die Kammer sammt Aufbau an mehreren starken, durch einzusetzende Glieder verlängerbaren Ketten, welche durch mächtige Schrauben langsam und sicher niedergelassen werden können. Durch Zeichen an den benachbarten Pfählen überzeugt man sich von dem gleichförmigen Einsinken in allen Theilen. Diese Ketten tragen begreiflich nur den Ueberschuß des Pfeilergewichts über Reibung und Auftrieb; der mit in das Gerölle eingesunkene Theil der Kette ist verloren. (Eisenbahnzeitung, 1859 Nr. 18.)

Schiefe Ebene von Bhore-Ghaut.

In der Great Indian peninsular Eisenbahn befindet sich eine 25,485 Meter lange schiefe Ebene mit einer totalen Steigung von 558 Metern, in welcher nur 1328 Meter Horizontale, aber 5129 Meter mit $^1/_{50}$, 13,003 Meter mit $^1/_{40}$, 2373 Meter mit $^1/_{37}$, 463 Meter mit $^1/_{33}$ Abhang, der Rest mit verschiedenen Steigungen vorkommen. Die stärkste Curve hat 302 Meter Radius und 443 Meter Länge, die schwächste Curve 1609 Meter Radius und 1569 Meter Länge. Man zählt darauf zwölf Tunnel von 30 bis 400 Meter Länge und zusammen von 2318 Meter Länge, welche alle im festen Felsen ausgeschossen sind und ohne Mauerung stehen; ferner kommen darauf acht Viaducte von 48 bis 154 Meter Länge und 13,71 bis 42 Meter Höhe vor, deren Bögen größtentheils 15,24 Meter Spannweite besitzen. Die Einschnitte, deren tiefster 24,38 Meter tief ist, geben 1,240,300 Kubikmeter Inhalt, die Aufträge, wovon der höchste 22,55 Meter hoch ist, 1,414,400 Meter Kubikinhalt. Die Kosten für dieses große Unternehmen sind zu 14,930,500 Francs veranschlagt, also zu 585,980 Francs pro Kilometer. Die Bahn zieht sich an einem vielfach von tiefen Schründen und steilen Abstürzen unterbrochenen Gehänge hin, so daß sie bald theilweise in den Fels gehauen ist, bald von Arkaden getragen wird, und die Gründungen machen an vielen Stellen wegen einer über dem festen Gestein liegenden, aus Geschieben und Lehm bestehenden und sehr zu Rutschungen geneigten Bank große Schwierigkeiten. Eine Station, welche man zur Vermeidung sehr starker Curven und eines zu starken Gefälles angelegt hat, erhält ein sehr merkwürdiges Ansehen, indem sie wie ein liegendes Y aussieht, dessen divergirende Arme zwei nach entgegengesetzter Seite gerichtete Theile der Bahn bilden, während der gerade Fuß von der Station eingenommen wird. Auf dieser Station, welche horizontal liegt, werden die Locomotiven vom Kopfe des Zuges weggenommen und vor das Ende desselben gespannt, so daß der Zug verkehrt weiter gefahren werden kann. Die schiefe Ebene von Bhore-Ghaut wird, wie so eben gesagt wurde, mit Locomotiven betrieben werden, welche natürlich sehr schwer seyn müssen und entsprechend starke Schienen verlangen. Letztere sollen 6,4 Meter lang werden und wiegen 42,14 Kilogramme pro Meter Länge, sie werden auch in etwas anderer Weise hergestellt, als gewöhnlich. Man macht nämlich zu jeder Schiene ein Packet von 22,8 Centimeter Breite und Dicke mit einer ebenso breiten und 3,1 Centimeter starken, oberen und unteren Deckplatte, walzt es zu einer 12,7 Centimeter breiten und 15,2 Centimeter hohen Schiene aus, gibt dann wieder eine Schweißhitze und walzt nun erst die wirkliche Eisenbahnschiene aus. Die Deckplatten sind aus gemischten Erzen und mit Hülfe eines 5000 Kilogramme schweren Dampfhammers hergestellt, und auch die Einlegeschienen sind vor dem Walzen unter dem Dampfhammer bearbeitet. Gegen die Oxydation werden die fertigen und erwärmten Schienen durch das Eintauchen in gewärmtes Leinöl geschützt. Die Schienenstühle sind sehr sorgfältig angefertigt und innerlich durch rasches Abkühlen gehärtet. Die Schienenwechsel sind nicht nur mit der Laschenverbindung versehen, sondern bekommen eine eiserne Unterlagsplatte, welche auf einem 0,99 Meter langen, 0,355 Meter breiten und 0,076 Meter dicken Pfostenstücke befestigt ist, das auf den Querschwellen angeschraubt wird. Die Locomotiven erhalten doppelte Wasserservoirs von 3634 Liter Inhalt, sind mit Bremsen versehen

und werden paarweise verbunden verwendet. Cylinderdurchmesser 0,381 Meter, Kolbenhub 0,559 Meter. Jede Maschine hat vier gekuppelte Räder von 1,219 Meter Durchmesser, 160 Rauchröhren von 5,1 Centimeter äußeren Durchmesser, 98 Quadratmeter Heizfläche und wiegt 35,000 Kilogramme.

Nachstehendes Verzeichniß der größten in Betrieb stehenden schiefen Ebenen gewährt eine interessante Vergleichung:

	Länge in Metern.	Ganzes Ansteigen in Metern.	Mittlerer Abhang.	Größter Abhang.	Kleinster Curvenradius in Metern.	Ganze Länge d. Tunnel in Metern.
Semmering						
a) bei Mürzzuschlag	13406	215	1/50	1/50	30 Curven von 201 und	4281
b) bei Peyerbach .	21324	404	1/47	1/40	38 Curv. von 282 Met. Radius	
Bhore-Ghaut . . .	25540	558	1/46	1/37	1 Curv. zu 302 u. 2 C. zu 402 M.	2317
Giovi	9656	271	1/36	1/29	402	4103

(Notizblatt des „Civilingenieur", 1859, Nr. 4.)

Ueber das submarine Boot des Hrn. Wilhelm Bauer.

Im polytechn. Journal Bd. CL S. 246 wurde der Bericht mitgetheilt, welchen eine Commission der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg über den von Hrn. Marine-Ingenieur Wilhelm Bauer erfundenen hyponautischen Apparat erstattete. Seitdem hat sich Hr. Bauer auch von Seite der kgl. Akademie der Wissenschaften in München ein Gutachten über seine Erfindung — ein unter dem Wasser nicht bloß auf- und abwärts, sondern auch horizontal bewegliches Fahrzeug herzustellen — erbeten; die zu diesem Behufe ernannte Commission erstattete folgenden

Bericht:

Bericht der Akademiker Prof. Dr. Seidel und Prof. Dr. Jolly (Berichterstatter) an die mathematisch-physikalische Classe der kgl. Akademie der Wissenschaften in München.

Hr. Wilhelm Bauer aus München, Erfinder eines Schiffes, welches zu Fahrten unter Wasser bestimmt ist, legte der von der Classe zur Berichterstattung ernannten Commission Zeichnungen seines hyponautischen Apparates, mit welchem nach amtlichen Zeugnissen 134 Versuche in Petersburg unter der Leitung des Hrn. Bauer ausgeführt wurden, ferner ein Modell des gleichen Apparates von beiläufig 5 Fuß Länge und 1 Fuß Durchmesser, mit welchem in Gegenwart der Commission Versuche gemacht wurden, und endlich Zeichnungen zu einer auf das gleiche Princip gestützten Taucherglocke vor.

Eine eigenthümliche Leistung von Schiff und Taucherglocke, durch welche sich die Erfindung des Hrn. Bauer vor Erfindungen, die zu ähnlichen Zwecken dienen sollen, auszeichnet, besteht darin, daß die Luft im Apparat in ungeänderter Pressung bleibt, also unabhängig ist von den Tiefen, die erreicht werden. Zu diesem Zweck

wird der Raum, der die Bemannung des Schiffes aufnimmt, wasser- und luftdicht verschlossen und das Senken und Erheben des Apparates wird durch die im Schiffe befindliche Mannschaft dadurch bewirkt, daß dieselbe einen Kolben in einem, nach der Wasserseite offenen Cylinder zurück- oder vorschiebt. Der hyponautische Apparat verdrängt je nach der Stellung des Kolbens mehr oder weniger Wasser. Indem mit dieser Vorrichtung die Mitfahrenden es in ihrer Gewalt haben, den Auftrieb des Wassers zu ändern, ist in der That Senken, Erheben und Schwebenlassen in beliebigen Tiefen erreichbar.

In diesem Theil der Erfindung spricht sich ein sehr anerkennungswerthes technisches Talent des Erfinders aus. Die Schwierigkeiten, welche der Ausführung im Großen sich entgegensetzten, sind durch eine Reihe sinnreicher Anordnungen und Erfindungen beseitigt und Alles ist auf anerkannt richtige Principien gestützt Es ist daher nicht zu bezweifeln, daß, insoweit es sich um Bewegungen in verticaler Richtung handelt, die Erfindung des Hrn. Bauer sich durchaus bewähren wird.

Der zweite Theil der Erfindung des Hrn. Bauer betrifft die Mittel zu horizontaler Lenkung des Schiffes. Er bedient sich hierzu einer Schraube, ähnlich wie bei den Schrauben-Dampfschiffen. Die Bewegung der Schraube erfolgt bei dem Modell durch eine Feder, und in dem hyponautischen Apparat wurde sie durch Arbeiter mittelst eines Tretrades bewirkt. Es ist einleuchtend, daß die in dieser Weise zur Disposition stehende Kraft eine sehr geringfügige ist; sie ist auch, wenn die ganze Bemannung des Schiffes (in dem vorliegenden Falle 14 Mann) in Anspruch genommen wird, nur auf 840 Fuß-Pfund anzuschlagen, während der Widerstand des Schiffes von einem Querschnitt von beiläufig 140 Quadratfuß schon bei 3 Fuß Geschwindigkeit weitab jene Zahl überschreitet.

Hr. Bauer hat nicht versäumt, auf Vorrichtungen bedacht zu seyn, durch welche ein Vorrath von Kraft, wie etwa in comprimirter Luft, dem submarinen Schiffer zur Bewegung des Schraubenpropellers mitgegeben werden könne. Bis hierher sind dieß nur Vorschläge, aber sie sind noch nicht realisirt.

Dermalen hält offenbar dieser Theil der Erfindung an derselben Stelle, an der man bei der Luftschifffahrt steht, wenn es sich darum handelt, Mittel anzugeben, durch welche eine horizontale Lenkung des Ballons möglich werden soll.

München, den 28. Januar 1859.

Wir verweisen diejenigen unserer Leser, welche sich speciell für Hyponautik interessiren, auf folgende kürzlich erschienene Schrift:

„Die unterseeische Schifffahrt, erfunden und ausgeführt von Wilhelm Bauer. In geschichtlicher und technischer Hinsicht auf den Grund authentischer Urkunden und Belege dargestellt und mit Andeutungen über weitere Erfindungen Bauer's versehen von Ludwig Hauff. Mit 4 lithographirten Zeichnungen und einem Anhange, das Phillips-Delany'sche submarine Boot betreffend. Bamberg, 1859. Verlag der Buchner'schen Buchhandlung. Preis 1 Thlr."

Neue Vernietung der Dampfkessel.

Alton und Fernie zu Derby haben neuerlich statt der Vernietung der Kessel mittelst Ueberplattung ein neues Verfahren eingeführt, bei welchem die Nietstellen eine viel größere Festigkeit erhalten, als bisher. Die Bleche sind an den Rändern etwas dicker gewalzt, und zwar so, daß ihre Dicke allmählich nach Innen abnimmt; diese dickeren Ränder werden rechtwinkelig aufgebogen und mit den nebenliegenden, in gleicher Weise ausgeführten und ebenfalls aufgebogenen Rändern, vernietet. Fairbairn hat gefunden, daß die Festigkeit der Nietstellen bei einfachen Nietenreihen 56 und bei doppelten Nietenreihen 70 Proc. der Festigkeit des Bleches beträgt. Bei der neuen Anordnung gewinnt man aber die Festigkeit des Bleches selbst. (Practical Mechanic's Journal, December 1858, S. 250, durch das württembergische Gewerbeblatt, 1859 Nr. 26.)

Pumpengestänge von Gußstahl.

Die bisher üblichen Schachtgestänge bei den einfach wirkenden Wasserhaltungsmaschinen von Tiefbau-Anlagen sind zumeist eine in mancherlei Art bewerkstelligte Zusammensetzung aus Holz und Eisen. Die geringe Dauer derselben hat eine Steigerung der Dimensionen bereits veranlaßt, deren Beschaffung und Handhabung indessen schwierig und kostspielig ist, ohne bekanntlich gegen die Nothwendigkeit von Reparatur und Auswechselung von Gestängen und die mit solchen Störungen verbundenen Kosten und Gefahren völlige Sicherheit zu bieten. Die Nachtheile der gedachten Gestänge bestehen im Allgemeinen in Folgendem: Die Combination von Holz und Eisen ist schon an und für sich bei der Function, welche die Gestänge auszuüben haben, unpraktisch, weil diese verschiedenen Materialien in ihrer Ausdehnungsfähigkeit und rückwirkenden Festigkeit zu ungleich sind. Ferner ist die Verbindung der Gestänge auch bei der sorgfältigsten Bearbeitung nie so exact herzustellen, daß die einzelnen Bestandtheile gleichmäßig in Anspruch genommen würden. Das Holz ist kaum völlig gesund, frei von Aesten, faulen Stellen, Splint u. dgl. zu beschaffen. Die Verbindungsschrauben werden durch die Bewegung, welche in den einzelnen zusammengesetzten Stücken des Gestänges durch die ungleiche Ausdehnung der Materialien und die ununterbrochene Abwechselung der Function des Hebens und Drückens des Gestänges herbeigeführt wird, häufig abgestoßen, und man nimmt selbst an, daß die Eisenschienen aus gleicher Ursache krystallinisches Gefüge erhalten und an Haltbarkeit einbüßen. Endlich tritt noch der Uebelstand ein, daß diese gegen die Wassersäule in der Regel viel zu schweren Schachtgestänge zur Ausgleichung ihres Uebergewichtes die Anlage von Contrebalanciers erfordern, welche um so kostspieliger wird, wenn dieselbe, bei Mangel an Raum über Tage, in der Grube gemacht werden muß.

Solche Umstände haben dazu geführt, das Product der unterzeichneten Gußstahlfabrik, welches sich bereits in massenhafter Anwendung in allen Zweigen des Maschinenbaues so bewährt und vorzugsweise behauptet hat, in derselben zähen Qualität, aus welcher Achsen und Bandagen für Eisenbahnen und auch Kanonen dargestellt werden, zur Anfertigung von Pumpengestängen zu verwenden, um dadurch die vorgedachten Nachtheile zu beseitigen und sich der nachfolgend bezeichneten Vortheile zu versichern. Diese Qualität Gußstahl besitzt bei vollkommener Gleichartigkeit aller Theile eines Gusses, die doppelte Stärke des besten Schmiedeeisens. Statt einer Combination von unzähligen Stücken, wovon jedes aufmerksame Controle erfordert, bildet man ein Gestänge aus einer möglichst geringen Anzahl Stangen Gußstahl. Diese geschmiedeten Stangen von durchgängig 30 Fuß Länge und einem der Belastung entsprechenden Durchmesser können je nach Convenienz selbst von 60 Fuß Länge geliefert werden. Die möglichst große Länge erleichtert auch den raschen Ein- und Ausbau eines Gestänges und vermindert in gleichem Maaße die Zahl der im Betriebe zu controlirenden Theile. Die Verbindung geschieht einfach mittelst ausgebohrter und mit 2 Keillöchern für jede Stange (zusammen 4 Löchern) versehener Muffe aus gleichbeschaffenem Gußstahle. Das Anziehen der in die Muffen passend gedrehten, verstärkten Köpfe der Stangen erfolgt mittelst gehobelter Keile aus gleichem Materiale. Da bei einem Durchmesser der Stangen, welcher die zehnfache Sicherheit bietet, dennoch in den meisten Fällen das zur Ueberwindung und Hebung der Wassersäule erforderliche Gewicht des Gestänges nicht erreicht ist, so muß, während bei dem bisherigen Systeme die Nothwendigkeit eines Contrebalanciers eintritt, im Gegentheil zur Beschwerung der Gestänge das fehlende Gewicht theils durch die Krumse von Gußeisen, theils durch Füllung der Plunger mit Gußeisen geschaffen werden.

Zur Ersparniß der Anlagekosten wird bei einem Gestänge nach Unten hin, je nach der Verminderung des zu tragenden Gewichtes, der Durchmesser der Stangen vermindert. — Der Durchschnittspreis eines completen fertigen Gestänges ist loco Fabrik per Zollpfund 15 Sgr., und dürften die Gesammtkosten eines solchen Gestänges die der bisher üblichen kaum überschreiten. — Die ausgebohrten Krumse von Gußeisen kosten durchschnittlich pro 1000 Pfd. 50 Thlr. Leitrollen und Beschwergewicht können auf Verlangen ebenfalls geliefert werden. — Zur Feststellung der dienlichen Dimensionen und Construction, sowie der Beschaffungskosten eines Gestänges ist bekanntlich erforderlich: Angabe der Länge desselben, der Schwere der Wassersäule, der Höhe des Hubes und der Dimensionen und Placirung der Pumpen.

Gußstahlfabrik bei Essen, April 1859. Friedrich Krupp.

(Wochenschrift des schlesischen Vereins für Berg- und Hüttenwesen, 1859, Nr. 23.)

Schweißen mittelst hydraulischer Pressen.

Das Schweißen mittelst hydraulischer Pressen ist durch den Ingenieur Hrn. Duportail in den Werkstätten der französischen Westbahn mit Erfolg versucht worden. Die Anwendung von selbst sehr schweren Dampfhämmern bringt bei großen Arbeitsstücken selten die nöthige Vereinigung durch die ganze Dicke der Masse hervor, indem der Hammer nur die äußeren Ränder zusammendrückt und übereinander quetscht. Es wurden behufs dieser Versuche zwei Eisenstücke von 36 Millimeter, circa $1^3/_8$ Zoll Durchmesser schweißwarm gemacht und auf den Preßstempel einer hydraulischen Presse gebracht, die alsdann rasch geschlossen wurde. Das Eisen wurde hierdurch dicht vereinigt, indem es dabei in einen vollkommen teigigen Zustand überging, was nicht befremden kann, wenn man die enorme Menge Wärme bedenkt, die durch eine so kräftige Pressung entwickelt wird. Sobald die Schweißstelle ziemlich dieselbe Dicke wie der Eisenstab selbst annahm, wurde mit der Pressung aufgehört. Diese Stelle war nach dem Erkalten vollkommen verbunden und ging erst nach dem dritten Schlage eines 36 Entr. schweren Rammbärs auf, worauf man noch der Trennung durch Einsetzen einer Klinge in den entstandenen Riß und wiederholte Hammerschläge nachhelfen mußte. (Moniteur des int. mat., 1859 Nr. 21; Wochenschrift des schlesischen Vereins für Berg- und Hüttenwesen, Nr. 23.)

Schießwolle als sehr geeignetes Mittel zur momentanen Entzündung einer großen Anzahl von Kerzen; von X. Landerer in Athen.

Vor einiger Zeit kam ein französischer Architekt nach Athen, welcher für die Kunst, einen Saal beim Eintritt hoher Personen in einem Nu zu erleuchten, eine bedeutende Summe verlangte. Ob er seinen Zweck erreicht hat, weiß ich nicht; eben so wenig erfuhr ich, worin sein Geheimniß bestehe, vermuthe aber, daß die Schießwolle dabei eine wichtige Rolle spielt, und zwar aus folgendem Versuche: Ich machte mir einen Faden aus Schießwolle (bequemer wäre es gewiß gewesen, einen baumwollenen Faden direct in Schießwolle zu verwandeln), verknüpfte damit 10 Kerzen an ihren Dochten, bestrich die Dochte mit Benzoë und zündete das freie Ende des Fadens an. Fast in demselben Momente entzündeten sich auch die 10 Kerzendochte und brannten dann ruhig fort. (Wittstein's Vierteljahresschrift für praktische Pharmacie, Bd. VIII S. 201.)

Ein Mittel gegen den mulstrigen Geruch und Geschmack des Biers; von Dr. L. F. Bley.

Ein Bierbrauer hatte eine Quantität Bier auf große Branntweinfässer gefüllt, welche Jahre lang leer im Keller gelegen hatten. Dieses Bier ließ bald einen mulstrigen oder dumpfigen Geruch und Geschmack wahrnehmen und war zum Verkauf nicht geeignet. Auf seinen Wunsch um Rath zur Abhülfe ließ ich eine Quantität Hopfen fein schneiden, denselben, etwa 10 Pfd. auf 1 Tonne, in das Bier in reinen Gefäßen bringen, die Mischung während 36 Stunden mehrmals umrühren und dann schnell abfiltriren, was durch ein Faß, mit feinen Löchern am Boden versehen, darüber ein feines Tuch gelegt, nach Art eines Siebes, geschehen kann. So war das Bier von dem übeln Geschmack und Geruch befreit und zum Absatz geeignet. (Archiv der Pharmacie, Bd. CXLVIII S. 26.)

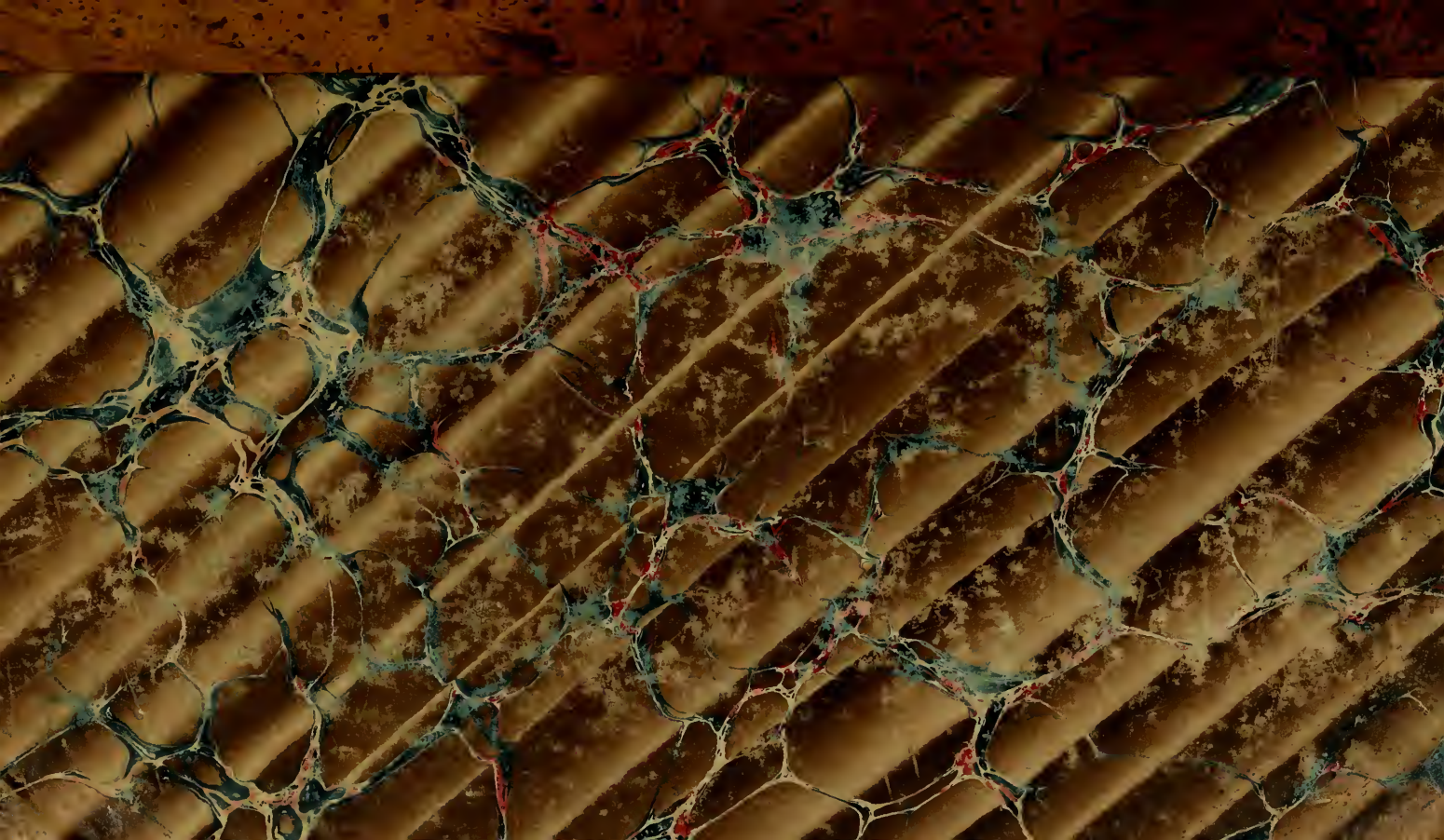
Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE